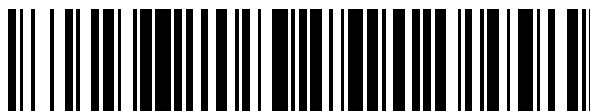


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 211**

51 Int. Cl.:

A45D 24/04 (2006.01)

A46B 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2010** **E 10822848 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2485620**

54 Título: **Cepillo para el pelo**

30 Prioridad:

26.07.2010 US 367793 P

09.10.2009 US 250057 P

25.01.2010 US 298205 P

26.01.2010 US 298398 P

25.07.2010 US 367447 P

24.01.2010 US 297814 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.08.2016

73 Titular/es:

KAMPALOOK LTD. (100.0%)

6 Hanehoshet St.

Ramat-Hahayal, Tel-Aviv 6971070 , IL

72 Inventor/es:

MERCIER, MICHEL

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 579 211 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cepillo para el pelo

Antecedentes y estado de la técnica relacionado

5 Los modos de realización de la presente invención se refieren a cepillos para el pelo, métodos de uso de un cepillo para el pelo y métodos de fabricación de un cepillo para el pelo.

10 Las siguientes patentes concedidas y publicaciones de patentes proporcionan material de referencia potencialmente relevante, GB 2,447,692; US 2005/055788; PCT/GB2008/000580; US 2005/210614; US 4,161,050; EP 1757201; GB 1469552; US 4,121,314; EP 1078585; BE 1007329, JP2003033226, EP 0904711, JP2003033226, US 216,408; Diseño US D166,124; Diseño US D166,086; Diseño US D168,916; Diseño US D168,917; Diseño US D169,131; US 6,226,811; US 2002/0004964; Diseño US D543,705; US 3,949,765; US 4,475,563; US 4,694,525; US 5,755,242; US 6,308,717; WO 88/000446; US 4,500,939; US 2,889,567; US 2,607,064; US 4,287,898; US 4,417,595; US 5,638,608; US 7,011,468 y US 2005/0210614.

US 4,417,595 A da a conocer un cepillo para el pelo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de los modos de realización

15 Los modos de realización de la presente invención se refieren a un cepillo para el pelo según la reivindicación 1.

20 Opcionalmente, pero en algunos modos realización preferidos, las cerdas no son de anchura uniforme, en su lugar, una variedad de anchuras de cerdas (por ejemplo, tres o más anchuras distintas de cerdas significativamente diferentes unas de otras) están representadas en el campo de cerdas. Alternativa o adicionalmente, las cerdas pueden ser construidas de materiales de diferentes flexibilidades. Opcionalmente, pero en algunos modos de realización preferidos, las cerdas más largas/ más altas son de media más gruesas que las cerdas más cortas y/ o las cerdas más largas/ más altas se construyen de un material menos flexible que las cerdas más cortas.

25 Un cepillo para el pelo nuevo de acuerdo con diversas características dadas a conocer en este documento fue construido y probado en comparación a un cepillo para el pelo de "control" convencional. En particular, el pelo en una mitad de la cabeza (es decir la mitad izquierda o la mitad derecha) fue desenredado usando el cepillo nuevo mientras que el pelo de la otra mitad de la cabeza fue desenredado utilizando el cepillo de control. Cuando se estaba desenredando el pelo se cayó y se arrancó de la cabeza del usuario. El pelo caído utilizando el cepillo de control y convencional (por ejemplo cuando se desenredaron zonas de un tamaño comparable) fue recolectado de forma separada y la cantidad caída de pelo fue medida y comparada.

30 Se encontró que el cepillo nuevo para el pelo que proporciona las característica(s) descritas en este documento fue capaz de desenredar el pelo humano (incluso el pelo mojado y/ o el pelo que no había sido tratado de forma adecuada con acondicionador) de una manera que fue sorprendentemente indolora y/ o de una manera que, de forma sorprendente, infringió significativamente menor dolor que cuando se utiliza un cepillo para el pelo convencional. Además, se encontró que la cantidad de pelo caído cuando se desenredó utilizando el cepillo nuevo fue significativamente menor que la cantidad de pelo caído cuando se desenredó con el cepillo de control (es decir, una vez más, cuando se desenredaron regiones de pelo de un tamaño comparable).

35 Hay que señalar que durante estas pruebas/ experimentos, el pelo real del usuario fue realmente desenredado, no fue una situación en la que uno de los cepillos simplemente "masajeó el pelo del usuario" sin desenredar o aunque se desenredaron solo las capas más externas del pelo.

40 Sin desear estar limitados por la teoría, se observa que los mechones de pelo de mamíferos no son de longitud uniforme ni de espesor uniforme, en cambio, en la cabeza de una sola persona (o sobre el cuerpo de un único animal) algunos mechones de pelo son más largos, algunos mechones de pelo son más cortos, algunos mechones de pelo son más gruesos y algunos mechones de pelo son más delgados. Además, esta fluctuación espacial en la longitud del pelo y/ o el espesor del pelo tiende a no seguir cualquier patrón espacial perceptible, en su lugar, en muchos sujetos humanos o animales, esta fluctuación tiende a ser en su mayor parte o completamente aleatoria/ estocástico.

45 Mediante el empleo de un cepillo para el pelo que tiene al menos algunas de estas propiedades aleatorias (es decir, un cepillo para el pelo que incluye un campo de cerdas en el que la longitud de la cerda y/ o el espesor de la cerda y/ o la flexibilidad del material de la cerda varía sustancialmente de forma aleatoria), es posible desenredar el pelo de una manera que se reduzca el dolor. Sin desear estar limitados por la teoría, se propone que el desenredado del pelo con una reducción del dolor y/ o una reducción de la caída del pelo que se observó, se debe, al menos en parte, al hecho de que hay una cierta cantidad de "compatibilidad" mecánica entre las propiedades estocásticas del cepillo para el pelo y las propiedades estocásticas de pelo humano/ mamífero, para proporcionar una técnica de desenredado del pelo que sea significativamente menos dolorosa y/ o que arranque un número significativamente menor de mechones de pelo.

Hay que señalar que cada una de las cerdas del "campo de cerdas", donde varían las alturas de las cerdas de una manera sustancialmente aleatoria y son sustancialmente independientes de la ubicación donde se despliegan de forma independiente, es decir cada cerda está desplegada de forma separada o de forma individual en la superficie del cepillo para el pelo. Estas cerdas desplegadas de forma individual están en contraste con los haces de cerdas o los mechones de cerdas.

Para la presente divulgación, la altura y la longitud de las cerdas son utilizadas como sinónimos

Para la presente divulgación, la anchura de cerda y el espesor de las cerdas son utilizados como sinónimos para referirse a la característica de la dimensión de anchura. Para el caso no limitativo, en el que la sección transversal de las cerdas es un círculo (por ejemplo, cerdas sustancialmente cilíndricas). La anchura es el diámetro del círculo.

Para la presente divulgación, cuando la altura/ longitud de cerda de un campo de cerdas "varía de una forma sustancialmente aleatoria la cual es sustancialmente independiente de la posición de la cerda sobre la superficie de retención de las cerdas" (i) es posible ver las cerdas juntas como una unidad coherente o "campo" y (ii) no es determinable visualmente (por ejemplo, de otra forma que aleatoriamente) el patrón para la longitud/ altura de cerda, de las cerdas del campo de cerdas.

Un cepillo para el pelo comprende una superficie de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan de forma individual en la superficie de retención de las cerdas, de tal manera que las alturas de las cerdas varían de una manera sustancialmente aleatoria y son sustancialmente independientes de la posición de la cerda en la superficie de retención de las cerdas que se describe a continuación. El campo de cerdas proporciona las siguientes propiedades: (i) propiedades de altura de tal manera que al menos 5 alturas diferentes que difieren significativamente entre sí están representadas; (ii) propiedades de anchura de manera que cada cerda tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; y (iii) propiedades del extremo de la cerda de tal manera que al menos un 60% de las cerdas tienen un extremo redondeado.

Un cepillo para el pelo comprende una superficie de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan de forma individual en la superficie de retención de las cerdas de tal manera que la superficie extrema distal definida por los extremos de las cerdas del campo de cerdas tiene una forma irregular y sustancialmente aleatoria. El campo de cerdas proporciona las siguientes propiedades: (i) propiedades de altura de tal manera que al menos 5 alturas diferentes que difieren significativamente entre sí están representadas; (ii) propiedades de anchura de manera que cada cerda tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; (iii) propiedades del extremo de la cerda de tal manera que al menos un 60% de las cerdas tienen un extremo redondeado.

Un cepillo para el pelo que comprende una superficie de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan de forma individual en la superficie de retención de las cerdas, una media de altura del campo de cerdas estando definida como HEIGHT_AVG (Altura_Prom), una desviación estándar de la altura del campo de cerdas estando definida como HEIGHT_SD (Altura_DesviaciónEstandar). El campo de cerdas proporciona propiedades de altura, propiedades de anchura, y propiedades del extremo de las cerdas tales como (i) de acuerdo con las propiedades de anchura, cada cerda tienen una anchura que es de al menos 0,5 mm; (ii) de acuerdo con las propiedades del extremo de cerda, al menos un 60% de las cerdas del campo tienen un extremo redondeado; y (iii) de acuerdo con las propiedades de altura: A) el campo de cerdas proporciona al menos 5 diferentes alturas que difieren de forma significativa entre sí que son representadas; B) el campo de cerdas incluye al menos un subconjunto de valores atípicos de altura (HOS) que tiene un recuento que es de al menos un 10% del recuento total de cerdas del campo de cerdas. Siendo el subconjunto de valores atípicos de altura HOS seleccionado del grupo que consiste en: I) un subconjunto de cerdas muy altas (VTB), de cerdas cuya altura exceda una suma de HEIGHT_AVG y de HEIGHT_SD; y II) un subconjunto de cerdas muy cortas (VSB), de cerdas cuyas alturas son menores de una diferencia entre HEIGHT_AVG y HEIGHT_SD, en el que las cerdas del campo de cerdas se despliegan de forma individual en la superficie de retención de las cerdas de manera que hay un contraste entre el despliegue del campo de cerdas en su conjunto y el despliegue de al menos un subconjunto de valores atípicos de altura HOS a una densidad sustancialmente constante dentro de una área seleccionada SA de la superficie de retención de las cerdas, las cerdas del subconjunto de valores atípicos de altura HOS están dispersas en posiciones irregulares y no periódicas dentro del área seleccionada SA.

En algunos modos de realización, i) el campo de cerdas además proporciona propiedades de variación de anchura de tal manera que la relación entre una desviación estándar de anchura de la cerda y una media de anchura de la cerda es de al menos 0,07 y de tal manera que hay una correlación positiva entre la altura de la cerda y el espesor de la cerda para cerdas del campo de cerdas de manera que, de media, las cerdas más altas del campo de cerdas son más anchas que las cerdas más cortas; y ii) las cerdas del campo de cerdas son desplegadas cada una sustancialmente perpendiculares a un correspondiente plano local de la superficie de retención de las cerdas.

En algunos modos de realización, las cerdas del campo de cerdas son desplegadas a una densidad sustancialmente constante sobre la superficie de retención de las cerdas.

En algunos modelos de realización, el rango de alturas para el campo de cerdas está sustancialmente entre aproximadamente 3,5 mm y aproximadamente 16 mm.

En algunos modos de realización, las cerdas del campo de cerdas son desplegadas a una densidad sustancialmente constante de al menos 4 cerdas/ cm² sobre la superficie de retención de las cerdas

- 5 En algunos modos de realización, el rango de alturas del campo de cerdas está sustancialmente entre aproximadamente 3,5 mm y aproximadamente 16 mm.

- 10 En algunos modos de realización el campo de cerdas además proporciona propiedades de variación de altura tales como que una relación entre la desviación está de la anchura de la cerda y la media de la anchura de la celda sea de al menos 0,07 y de manera que hay una correlación positiva entre la altura de la cerda y el espesor de la cerda para cerdas del campo de cerdas de tal manera que, de media, las cerdas más altas del campo de cerdas son más gruesas que las cerdas más cortas.

En algunos modos de realización las cerdas del campo de cerdas son cada una desplegadas sustancialmente perpendiculares a un correspondiente plano local de la superficie de retención de las cerdas.

- 15 En algunos modos de realización las cerdas del campo de cerdas son desplegadas a una densidad sustancialmente constante que es al menos de 4 cerdas/ cm².

En algunos modos de realización el rango de alturas para el campo de cerdas está sustancialmente entre aproximadamente 3,5 mm y aproximadamente 16 mm.

En algunos modos de realización una relación entre una desviación estándar de la altura y una altura media es de al menos 0,075.

- 20 En algunos modos de realización el espesor medio de las cerdas para el campo excede de 0,85 mm.

En algunos modos de realización la media de altura de cerda del campo es al menos de aproximadamente 8,5 mm.

En algunos modos de realización las cerdas del campo de cerdas son desplegadas a una densidad que es como máximo de 12 cerdas/ cm².

- 25 En algunos modos de realización, la altura media de las cerdas del campo de cerdas es como máximo de aproximadamente 12 mm.

En algunos modos de realización, la altura media de las cerdas del campo de cerdas es de entre 8 mm y 14 mm.

En algunos modos de realización, el campo de cerdas es desplegado dentro de un área seleccionada de manera que: i) al menos un 80% de las cerdas residen sobre un entramado constante y ii) al menos un 2% de las cerdas del campo residen en posiciones que residen fuera del entramado.

- 30 En algunos modos de realización las cerdas del campo son desplegadas de manera que son sustancialmente paralelas entre sí.

- 35 En algunos modos de realización i) la altura media del campo de cerdas está definida como HEIGHT_AVG, una desviación estándar de la altura del campo de cerdas está definida como HEIGHT_SD; ii) el campo de cerdas incluye un subconjunto de cerdas muy cortas (VSB), de cerdas cuya altura es menor que la diferencia entre HEIGHT_AVG y HEIGHT_SD, iii) una mayoría de cerdas del subconjunto de cerdas muy cortas (VSB) tiene una altura que es de al menos 5 mm y/ o que es de al menos 0,33 * HEIGHT_AVG.

En algunos modos de realización al menos un 10% de las cerdas del campo de cerdas tiene una altura de entre 5 mm y 9 mm, al menos un 25% de las cerdas tiene una altura que es de entre 9 mm y 13 mm, y al menos un 10% de las cerdas tiene una altura que es de entre 13 mm y 18 mm.

- 40 En algunos modos de realización i) cada cerda b del campo de cerdas está asociada con una respectiva distancia de las cerdas más cercana que describe la respectiva distancia más cercana $d_{\text{CLOSEST}}(b)$ entre la cerda b y una cerda diferente del campo de cerdas b_{CLOSEST} que es más cercana a la cerda b que cualquier otra cerda del campo de cerdas ($d_{\text{CLOSEST}}(b) = \text{DISTANCE}(b, b_{\text{CLOSEST}})$), por tanto estableciendo un mapeado una a una entre cada cerda b del campo de cerdas y una distancia más cercana $d_{\text{CLOSEST}}(b)$ para formar un conjunto de números
45 CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE (Distancia de las cerdas más cercanas) cuyos miembros son las distancias más cercanas $d_{\text{CLOSEST}}(b)$ para el campo de cerdas; y ii) una relación SD/ AVG entre una desviación estándar del grupo de números CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE y un valor medio del conjunto de números CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE es de como máximo 0,25.

En algunos modos de realización la relación SD/ AVG es de como máximo 0,2 y/ o al menos de 0,075 y/ o la relación SD/ AVG es de al menos 0,1.

- 5 En algunos modos de realización i) cada cerda b del campo de cerdas está asociada con una respectiva distancia de las cerdas más cercana que describe la respectiva distancia más cercana $d_{\text{CLOSEST}}(b)$ entre la cerda b y una cerda diferente del campo de cerdas b_{CLOSEST} que es más cercana a la cerda b que cualquier otra cerda del campo de cerdas ($d_{\text{CLOSEST}}(b) = \text{DISTANCE}(b, b_{\text{CLOSEST}})$), por tanto estableciendo un mapeado una a una entre cada cerda b del campo de cerdas y una distancia más cercana $d_{\text{CLOSEST}}(b)$ para formar un conjunto de números CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE (Distancia de las cerdas más cercanas) cuyos miembros son las distancias más cercanas $d_{\text{CLOSEST}}(b)$ para el campo de cerdas; y ii) los valores de un primer subconjunto de CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE cuya cardinalidad está entre un 50% y un 95% de una cardinalidad de CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE son todos iguales a un valor de distancia más cercana representativo RCDV dentro de una tolerancia de como máximo un 10%.; iii) los valores de un segundo subconjunto de CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE cuya cardinalidad es de al menos un 10% de la cardinalidad de CLOSEST_BRISTLE_DISTANCE están asociados con los valores de distancia más próximos que todos están desviados del valor representativo RCDV por al menos un 15%.

En algunos modos de realización las cerdas están construidas de plástico

- 20 En algunos modos de realización i) el campo de cerdas es un campo interno de cerdas desplegado dentro de un área seleccionada SA de la superficie de retención de las cerdas; ii) el cepillo para el pelo además comprende un campo externo de cerdas desplegado fuera de las cerdas del área seleccionada SA, en el perímetro del área seleccionada de tal manera que el campo externo de cerdas rodea sustancialmente el área seleccionada SA; iii) el campo de cerdas externo proporciona las siguientes propiedades: A) un recuento de las cerdas que es de al menos un 15% del recuento del campo interno; y B) una altura media de la cerda que es como máximo de un 30% de la altura media de las cerdas del campo interno.

- 25 En algunos modos de realización al menos el 80% de las cerdas del campo de cerdas tiene una altura que es de al menos 6 mm y como máximo de 18 mm.

En algunos modos de realización i) una mayoría de cerdas que son desplegadas dentro del área seleccionada están situadas en posiciones que están sustancialmente sobre un entramado regular; y ii) una minoría de al menos un 2% de las cerdas están situadas en posiciones fuera del entramado que están lejos de las posiciones definidas por el entramado regular.

- 30 En algunos modos de realización, la altura de al menos un 80% o al menos un 90% de las cerdas del campo de cerdas es de al menos 6 mm.

En algunos modos de realización, la altura de al menos un 80% o de al menos un 90% de las cerdas del campo es como máximo de 20 mm.

- 35 En algunos modos de realización, una relación entre la desviación estándar de la altura y la altura media es de al menos 0,075.

En algunos modos de realización, un espesor de al menos un 80% o un 90% de las cerdas el campo interno es de al menos 0,7 mm o de al menos 0,8 mm o de al menos 0,85 mm.

En algunos modos de realización, el espesor de al menos un 70% o de al menos un 80% o de al menos un 90% o de al menos un 25% de las cerdas del campo interno es de al menos 0,75 mm y/ o como máximo de 2,5 mm

- 40 Algunos modos de realización se refieren a cepillos para el pelo que tienen un factor de forma de "paleta" o son relativamente planos. Algunos modos de realización se refieren a cepillos para el pelo que son "secadores" o tienen una forma cilíndrica. Algunos modos de realización se refieren a cepillos para el pelo con un factor de forma típico de cepillos para el pelo humanos. Otros modos de realización se refieren a cepillos para el pelo con un factor de forma típico de cepillos para el pelo de mascotas.

- 45 Un cepillo para el pelo comprende una superficie de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que son desplegadas en la superficie de retención de las cerdas de tal manera que las anchuras de las cerdas varían de una forma sustancialmente aleatoria y son sustancialmente independientes de la posición de las cerdas en la superficie de retención de las cerdas, proporcionando el campo de cerdas las siguientes propiedades: (i) propiedades de altura de manera que al menos 5 alturas diferentes difieren significativamente entre sí son representadas; (ii) propiedades de variación de la anchura de tal manera que una relación entre la desviación estándar de la anchura y una anchura media de las cerdas es de al menos 0,07; (iii) propiedades de anchura de tal manera que al menos un 80% de las cerdas del campo de cerdas tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; y (iv) propiedades del extremo de las cerdas de tal manera que al menos un 60% de las cerdas tienen un extremo redondeado.

En algunos modos de realización, hay una correlación positiva entre la altura de cerda y el espesor de cerda para cerdas del campo de cerdas de manera que, de media, las cerdas más altas del campo son más gruesas que las cerdas más cortas.

- 5 En algunos modos de realización, las cerdas del campo de cerdas son desplegadas sustancialmente perpendiculares a un respectivo plano local de la superficie de retención de las cerdas.

En algunos modos de realización, las cerdas del campo de cerdas están cada una desplegada sustancialmente perpendicularmente a un respectivo plano local de la superficie de retención de las cerdas.

En algunos modos de realización, al menos un 80% de las cerdas tienen una altura que está entre 5 mm y 20 mm.

- 10 En algunos modos de realización, la relación entre la desviación estándar de la altura y la altura media del campo de cerdas es de al menos 0,075.

En algunos modos de realización, el espesor medio de las cerdas para el campo excede de 0,85 mm

En algunos modos de realización, al menos un 80% de las cerdas del campo tiene un espesor entre 1 mm y 2 mm.

En algunos modos de realización, una relación entre cada desviación estándar de la altura de cerda y la anchura media de las cerdas es de al menos 0,12

- 15 En algunos modos de realización, para la mayoría de las cerdas del campo de cerdas, una relación entre una longitud de cerda y una altura de cerda es de al menos 5 y como máximo de 10.

- 20 Un cepillo para el pelo comprende una superficie de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan de forma individual a la superficie de retención de las cerdas, de tal manera que las alturas de las cerdas varían de una manera sustancialmente aleatoria y son sustancialmente independientes de la posición de las cerdas sobre la superficie de retención de las cerdas, el campo de cerdas proporciona las siguientes propiedades: (i) propiedades de altura de manera que al menos 5 alturas diferentes difieren significativamente entre sí, están representadas; (ii) propiedades de anchura de tal manera que al menos un 80% de las cerdas del campo de cerdas tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; y (iii) propiedades del extremo de las cerdas de tal manera que al menos un 60% de las cerdas tienen un extremo redondeado.

- 25 Un cepillo para el pelo comprende una superficie retención de cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan de forma individual a la superficie de retención de las cerdas, de tal manera que una superficie de extremo distal definida por los extremos de las cerdas del campo de cerdas es de forma irregular y con forma sustancialmente aleatoria, proporcionando el campo de cerdas las siguientes propiedades: (i) propiedades de altura tal que al menos 5 diferentes alturas difieren significativamente entre sí, están representadas; (ii) propiedades de anchura de tal manera que al menos un 80% de las cerdas del campo de cerdas tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; y (iii) propiedades del extremo de las cerdas de tal manera que al menos un 60% de las cerdas tienen un extremo redondeado.

- 35 Un cepillo para el pelo comprende una superficie de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan de forma individual para el campo de retención de cerdas, una altura media del campo de cerdas que se define como HEIGHT_AVG, una desviación estándar de la altura del campo de cerdas definido como HEIGHT_SD, el campo de cerdas que proporciona propiedades de altura, propiedades de anchura y propiedades del extremo de las cerdas de tal manera que: (i) de acuerdo con las propiedades de anchura, al menos un 80% de las cerdas del campo tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; (ii) de acuerdo con las propiedades del extremo de las cerdas, al menos un 60% de las cerdas del campo tiene un extremo redondeado; y (iii) de acuerdo con las propiedades de altura: el campo de cerdas proporciona al menos 5 alturas diferentes que difieren significativamente entre sí, están representadas; el campo de cerdas incluye al menos un subconjunto de valores atípicos de altura (HOS) que es al menos un 10% del recuento de cerdas total del campo de cerdas, siendo seleccionado el subconjunto de valores atípicos de altura HOS del grupo que consiste en: un subconjunto de cerdas muy altas (VTB), de cerdas cuya altura excede una suma de HEIGHT_AVG y de HEIGHT_SD; y un subconjunto de cerdas muy cortas (VSB), de cerdas cuyas alturas son menores que una diferencia entre HEIGHT_AVG y HEIGHT_SD, en el que las cerdas del campo de cerdas se despliegan de forma individual en la superficie de retención de las cerdas de manera que hay un contraste entre el despliegue del campo de cerdas en su conjunto y el despliegue de al menos un subconjunto de valores atípicos de altura HOS, de tal manera que mientras las cerdas del campo de cerdas en su conjunto son desplegadas a una densidad sustancialmente constante dentro de una área seleccionada SA de la superficie de retención de las cerdas, las cerdas del subconjunto de valores atípicos de altura HOS están dispersas en posiciones irregulares y no periódicas dentro del área seleccionada SA.

En algunos modos de realización, las cerdas son desplegadas de forma individual en la superficie de retención de las cerdas.

- Un cepillo para el pelo que comprende una superficie de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan en la superficie de retención de las cerdas, las cerdas se construyen de una variedad de materiales que tienen diferentes flexibilidades, cada cerda está construida de un material respectivo, variando la flexibilidad del material de cerda por cerda de una manera sustancialmente aleatoria y sustancialmente independiente de la posición de la cerda sobre la superficie de retención de las cerdas, proporcionando el campo de cerdas las siguientes propiedades: (i) al menos un 70% de las cerdas tienen una altura entre 5 mm y 25 mm; (ii) la relación entre la desviación estándar de la altura y la altura media del campo de cerdas es de al menos 0,075; (iii) la variación de las flexibilidades del material de las cerdas entre diferentes cerdas es equivalente a la variación de la flexibilidad de las cerdas para una altura fija que es la altura media del campo que podría ser obtenida si la relación entre la desviación estándar de la anchura de cerda y la anchura media de las cerdas fuera de al menos 0,07; (iv) propiedades de anchura de tal manera que al menos un 80% de las cerdas del campo de cerdas tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; y (v) propiedades del extremo de cerda de tal manera que al menos un 60% de las cerdas tienen un borde redondeado.
- En algunos modos de realización, al menos un 90% de las cerdas tiene una altura de entre 5 mm y 25 mm
- En algunos modos de realización, la desviación estándar de la altura y la altura media del campo de cerdas es de al menos 0,12.
- En algunos modos de realización, la variación de las flexibilidades del material de las cerdas entre las diferentes cerdas es equivalente a la variación de la flexibilidad de las cerdas para una altura fija que es la altura media del campo que se obtendría si una relación entre una desviación estándar de la anchura de cerda y una anchura de cerda fuera de al menos 0,07.
- En algunos modos de realización, al menos una mayoría de cobertura que es al menos un 50% de una porción de cerdas cubiertas de la superficie de retención de las cerdas está cubierta con un campo de cerdas que tiene una o más propiedades de altura aleatorias o semialeatorias, y propiedades de flexibilidad del material aleatorias o semialeatorias.
- En algunos modos de realización, la mayoría de cobertura es una mayoría sustancial cuyo tamaño se selecciona de al menos un 60%, al menos un 70%, al menos un 90% y al menos un 95%.
- Breve descripción de los dibujos
- Las figuras 1-2 ilustran un cepillo para el pelo a modo de ejemplo de acuerdo con algunos modos de realización.
- La figura 3 ilustra la distancia entre un par de cerdas en algunos modos de realización.
- La figura 4 ilustra posiciones de las diferentes cerdas de un cepillo para el pelo de las figuras 1-2 en algunos modos de realización.
- Las figuras 5 y 11 son histogramas de altura.
- La figura 6 ilustra propiedades de espesor de las cerdas.
- Las figuras 7 y 12 son histogramas que se refieren a distancias más cercanas de cerdas.
- La figura 8 ilustra puntos de la cuadrícula en algunos modos de realización.
- Las figuras 9A-9C ilustran un cepillo secador en algunos modos de realización.
- Las figuras 10A-10E y 13 ilustran posiciones de cerdas.
- La figura 14 ilustra los resultados de la prueba de un cepillo para el pelo.
- La figura 15 ilustra el concepto de cerdas sustancialmente colineales en algunos modos de realización.
- Descripción detallada de modos de realización
- Las reivindicaciones a continuación se entenderán mejor haciendo referencia a la presente descripción detallada de modos de realización, a modo de ejemplo, con referencia a las figuras. La descripción, los modos de realización y las figuras no se deben tomar como que limitan el alcance de las reivindicaciones. Debe entenderse que no todas las características de los métodos y aparatos descritos en este documento son necesarias en todas las implementaciones. También debe entenderse que a lo largo de esta descripción, en donde se muestran o describen un proceso o un método, las etapas del método se pueden realizar en cualquier orden o simultáneamente, a menos de sea evidente por el contexto que una etapa depende de otra para ser realizada primero. Tal y como se utiliza a lo largo de esta

solicitud, la palabra "puede" es utilizada en un sentido más permisivo (es decir, que significa "que tiene el potencial de"), en lugar de en sentido obligatorio (es decir, que significa "debe").

Se aprecia que ciertas características de la invención, que son, para mayor claridad, descritas en el contexto de modos de realización separados, también pueden proporcionarse en combinación con un único modo de realización. A la inversa, diversas características de la invención, que, por brevedad, se describen en el contexto de un único modo de realización, también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

Mediante el empleo de un cepillo para el pelo cuya superficie de "extremo de cerda" definida por los extremos de las cerdas tiene propiedades desiguales, no periódicas, (por ejemplo, teniendo propiedades semialeatorias o propiedades aleatorias), es posible desenredar el pelo de una manera relativamente con "poco dolor" o "sin dolor". En las pruebas realizadas bajo la supervisión del presente inventor, se descubrió que esta utilización de un cepillo para el pelo con "poco dolor" o "sin dolor" (es decir, construido de acuerdo con característica(s) descritas en este documento y combinaciones de las mismas) reduce significativamente la cantidad de tiempo requerido para desenredar el pelo humano o animal (por ejemplo, el pelo más largo) y reduce significativamente la cantidad de dolor asociado con el desenredado del pelo, incluso para el pelo húmedo y/ o el pelo húmedo que no ha sido tratado con acondicionador.

Las figuras. 1-2 son dibujos de un ejemplo no limitativo de dicho cepillo para el pelo nuevo de "desenredado de bajo dolor".

Sin desear estar limitados por ninguna teoría particular, se ha de tener en cuenta que las longitudes del pelo humano no son típicamente iguales, y típicamente varían de algún modo aleatorio o semialeatorio, a pesar del hecho de que la media de la longitud del pelo puede ser la misma a lo largo de la cabeza o a lo largo de regiones de la misma. El presente inventor ha propuesto que es posible facilitar de forma relativa el desenredado del pelo con poco dolor y/ o sin dolor variando las longitudes de las cerdas y/ o las anchuras y/ o las flexibilidades de los materiales de una manera sustancialmente aleatoria sobre la superficie de retención de las cerdas de un cepillo para el pelo de una manera que imita, al menos en parte, las variaciones aleatorias o semialeatorias de la longitud del pelo y/ o del espesor del pelo.

Por lo tanto, de acuerdo con esta línea de razonamiento, el cepillo para el pelo y en particular la forma de la superficie "extrema de las cerdas" definida por los extremos distales, tiene una cierta cantidad de desorden o entropía y es por lo tanto "compatible" con el pelo que se va a desenredar. Además, la geometría de la cerda (en oposición a una situación en la que las longitudes de cerda son constantes o varían de alguna manera "ordenada") puede ser útil para distribuir la tensión o la fuerza de tracción asociada con el desenredado del pelo, reduciendo la cantidad de tensión en cualquier posición individual.

A lo largo de todo el texto y de las figuras, se dan a conocer una serie de posibles características. Es de apreciar que (i) no todas las características se requieren para todos los modos de realización; y (ii) cualquier combinación de características (por ejemplo todas las características o cualquier subconjunto de características que incluye combinaciones no explícitas señaladas en el presente documento) puede proporcionarse en cualquier modo de realización dado.

Las figuras 1-2 ilustran un cepillo para el pelo de acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención. El cepillo 500 para el pelo incluye un cuerpo 510 del cepillo y cerdas desplegadas en una región 540 de superficie 530 de retención de las cerdas del cuerpo 510 del cepillo. Además, el cuerpo del cepillo incluye un mango 520.

La porción más central de la región 540 está señalada como 560, mientras que la "porción del borde" de la región 540 está señalada como 570. Un "campo interno" de cerdas reside en esta porción 560 más central; y un "campo externo" de cerdas reside en las porciones 570 de borde.

Haciendo referencia a la figura 2. En la figura 2 se ilustra la "superficie extrema de las cerdas" (ilustrada por la línea discontinua) definida por los extremos distales de las cerdas. El término superficie 550 extrema de las cerdas no requiere que esté presente ningún material extra distinto de las propias cerdas, en su lugar, este término describe la superficie que puede ser interpolada desde los extremos de las cerdas.

Una característica destacada de esta superficie 550 extrema de las cerdas con la porción 560 más central de la superficie 530 de retención de las cerdas es que la superficie 550 extrema de las cerdas tiene una forma sustancialmente irregular sin ninguna periodicidad observable y con características estocásticas/ aleatorias claramente observables.

Sin desear estar limitados por la teoría, se cree que el propio pelo puede definir una "superficie del pelo" definida por los extremos del pelo y/ o por las porciones de los mechones de pelo que son "los más altos" por encima de la superficie del cráneo. Esta "superficie del pelo" (no mostrada) también puede proporcionar un cierto nivel de aleatoriedad o semialeatoriedad o desorden o entropía, especialmente cuando el pelo está enredado. Se propone que debido a que la superficie 550 extrema distal proporciona estas propiedades no periódicas/ semialeatorias/ aleatorias (similares a la "superficie del pelo"), esto facilita la mejor penetración de las propias cerdas dentro de la superficie del pelo de manera que no provoca fuerzas de tracción elevadas o tensión.

- Tal y como se puede observar en las figuras 1B y 2A, en la región 570 cercana al borde de la superficie de retención de las cerdas, las cerdas son mucho más cortas que en una región 560 más central. Estás “cerdas del campo externo” opcionales (en contraste con el campo interno de cerdas cuyas cerdas residen en la región 560 más central) pueden, en algunos modos de realización, facilitar la penetración de las cerdas del campo interno dentro del pelo del usuario de una manera relativamente “suave”. Por ejemplo, muchos usuarios se cepillan su pelo con un estilo de cepillado de manera que la región 570 más externa del cepillo para el pelo cercana al borde encuentra/ contacta el pelo antes que la región 560 interna del cepillo. En este caso, primero las cerdas más cortas de la región externa encontrarán primero el pelo, y entonces, las cerdas más largas más “agresivas” (por ejemplo, para el desenredado del pelo) seguirán inmediatamente a continuación.
- Una característica destacada del cepillo para el pelo de las figuras 1-2 es que la mayoría de la porción “cubierta de cerdas” o “poblada de cerdas” del cepillo para el pelo (en el ejemplo de las figuras 1-2, esto es las regiones 560 y 570) está configurada de manera que algún tipo de patrón aleatorio es dominante en esta “mayoría”, es decir un patrón de altura sustancialmente aleatorio y/ o un patrón de anchura sustancialmente aleatorio y/ o un patrón de flexibilidad del material de las cerdas sustancialmente aleatorio. Para el caso de la figura 1B, esto es una inmensa mayoría, dado que el área 570 del campo externo es mucho menor que el área 560 del campo interno. Para el caso de la figura 9, esto es sustancialmente toda el área. Para diferentes modos de realización, esta “mayoría” puede ser una inmensa mayoría que es al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 95% o sustancialmente un 100%.
- Para el caso de variación de las flexibilidades de los materiales, las cerdas pueden estar construidas de materiales de diferentes flexibilidades (por ejemplo, algunas cerdas se construyen de un tipo de material, tal como un tipo de plástico, otras cerdas están construidas de otro tipo de material que tiene una flexibilidad diferente, tal como otro tipo de plástico, además, otras cerdas están construidas de otro tipo de material que tiene una flexibilidad aún diferente, como otro tipo de plástico, etc, puede utilizarse al menos 2 o al menos 3 o al menos 4 o al menos 5 o cualquier número de materiales de las cerdas).
- A lo largo de la presente divulgación, el término “campo interno” de cerdas se puede referir a cualquier campo de cerdas, haya o no haya campos adicionales de cerdas que residan en la superficie del cepillo. Así, el campo de cerdas que tiene propiedades de altura aleatorias puede o no puede ser proporcionado junto con cerdas adicionales.
- Se aprecia que el cepillo de las figuras 1-2 sólo se pretende que sea ilustrativo y no limitativo, sin embargo, en algunos modo de realización, un cepillo para el pelo dado puede proporcionar una o más características comunes con el cepillo para el pelo de las figuras 1-2 incluyendo pero no limitado a características que describen propiedades de longitudes de cerdas y/ o características que describen propiedades anchuras de cerda y/ o características que describen relaciones entre la posición de cerda y la longitud y/ o anchura de cerda.
- A continuación se muestra una lista abreviada de algunos parámetros físicos relacionados con el ejemplo no limitativo de las figuras. 1-2, y en particular para el campo de cerdas en la región central (que se refiere como el “campo interno de cerdas”). Se proporciona una lista adicional más adelante, después de la sección de definiciones. Se apreciará que puede ser proporcionada cualquier combinación de características:
- (i) recuento de cerdas, en el ejemplo de las figuras 1-2, el campo interno de cerdas tiene cerca de 300 cerdas. En diferentes modos de realización, el campo interno de cerdas (o del “campo que tiene una altura y/ o una anchura y/ o propiedades del material aleatorias”) puede comprender al menos 50 cerdas o al menos 100 cerdas o al menos 150 cerdas o al menos 200 cerdas o al menos 250 cerdas. Preferiblemente, cada una de estas cerdas tiene un espesor que es de al menos 0,5 mm (o un espesor que es de al menos 0,75 mm o de al menos 0,85 mm o de al menos 1 mm, dependiendo de los modos de realización) y/ o una altura que es de al menos 5 mm (o de al menos 4 mm o de al menos 6 mm o de al menos 7 mm, dependiendo del modo de realización).
- (ii) altura de cerdas, para cerdas del campo interno (o del “campo que tiene una altura y/ o una anchura y/ o unas propiedades del material aleatorias”), hay una variación de alturas de cerdas, y se pueden proporcionar cerdas de diferentes alturas (es decir, de al menos 5 o de al menos 8 o de al menos 10 o de al menos 12) que difieren significativamente entre sí. En algunos modos de realización, la altura media de las cerdas del campo de cerdas cuyas alturas varían sustancialmente aleatoriamente (por ejemplo, “el campo interno» en el área 560) puede estar en el orden de magnitud de 1 cm, por ejemplo, entre 7 mm y 18 mm, por ejemplo, entre 8,5 mm y 15 mm o entre 8 mm y 14 mm. Una discusión adicional de características de “altura de cerda” se proporciona a continuación con referencia a las figuras 5, 7, 10-12.
- Como se explicará más adelante, se pueden proporcionar diversas otras propiedades que se refieren a la altura de cerda, por ejemplo, en relación con una función de distribución de la altura para cerdas del “campo de cerdas” (es decir, que tienen propiedades de altura aleatorias). Como es claramente visible a partir de las figuras 1-2 (y en la figura 5 que proporciona un histograma de la altura), las alturas dentro del campo interno (o del “campo que tiene una altura y/ o una anchura y/ o unas propiedades del material aleatorias”) no son de ninguna manera uniformes, en su lugar hay una cantidad “extendida” notable y significativa de alturas.

(iii) espesor de cerdas, en algunos modos de realización, el espesor de las cerdas para las cerdas del campo interno (o del "campo que tiene una altura y/ o una anchura y/ o unas propiedades del material aleatorias") es del orden de magnitud de aproximadamente 1,2 mm, por ejemplo, de entre 0,8 mm y 2 mm. Sin embargo, el espesor real de las cerdas puede depender del material de las cerdas utilizado. Una discusión adicional de las características de "espesor de cerda" se proporciona a continuación con referencia a la figura 6.

(iv) característica de orientación de cerdas, tal y como se observa en las figuras, las cerdas del "campo interno" (o del "campo que tiene una altura y/ o una anchura y/ o unas propiedades del material aleatorias") típicamente "estarán erguidas", es decir orientadas sustancialmente perpendiculares al plano local de la superficie 530 de retención de la cerdas y/ o colineales a la perpendicular local de la superficie de cerdas (por ejemplo, dentro de tolerancias de 30 grados o 20 grados o 10 grados).

Este puede ser el caso para cualquier forma/ topología de superficie 530 de retención de cerdas, por ejemplo, plana (como se ilustra en las figuras 1-2) o redondeada o incluso un cepillo secador cilíndrico. En algunos modos de realización, las cerdas del "campo que tiene una altura y/ o una anchura y/ o unas propiedades del material aleatorias" son sustancialmente paralelas entre sí (o localmente paralelas entre sí).

(v) características de forma de cerdas, como se observa en las figuras, las cerdas son todas sustancialmente rectas (en lugar de dobladas o retorcidas). Además, las cerdas del campo 560 interno y del campo 570 externo (o cualquier campo que proporciona "una altura y/ o una anchura y/ o unas propiedades de flexibilidad del material aleatorias") pueden tener un extremo sustancialmente redondo. Por ejemplo, una inmensa mayoría de cerdas del "campo" es al menos un 60% o un 75% o un 85% o un 90%. Esto puede ser útil para proporcionar un efecto más cómodo cuando las cerdas, contactan con el cuero cabelludo.

En algunos modos de realización, una mayoría de cerdas o una mayoría sustancial de al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% de cerdas del "campo interno" (o cualquier campo dentro del "área seleccionado") son sustancialmente rectas.

(v) densidad de cerdas, como puede observarse en las figuras, dentro de la porción central del cepillo, la densidad de cerdas tiende a ser sustancialmente constante, aunque no exactamente constante. Para modos de realización relativos a la "densidad de cerdas sustancialmente constante", tenderán a no ser regiones de tamaño considerable dentro del "campo interno" (o del "campo que tiene una altura y/ o una anchura y/ o unas propiedades del material aleatorias") que están desprovistas de cerdas o regiones en las que las cerdas están claramente "superpobladas" en comparación con otras regiones.

(vi) material/ medios de unión, las cerdas pueden ser construidas de un material plástico y unidas a la superficie de retención de las cerdas del cepillo. Un ejemplo de cerdas que están "unidas" o "desplegadas" en la superficie de retención de las cerdas es en el que las cerdas están pegadas a o grapadas a o sujetas a "la superficie del cepillo" de la "superficie de retención de las cerdas". En otro ejemplo, las cerdas pueden estar formadas integralmente con la superficie del cepillo. Por ejemplo, la superficie de cepillo y las cerdas pueden estar construidas del mismo material, es posible fabricar un molde especial que se adapta a la forma de la superficie del cepillo y de las cerdas, las propiedades geométricas de este molde pueden determinar las "propiedades de longitud" o las "propiedades de espesor" o las "propiedades de densidad de cerdas" o cualesquiera otras propiedades geométricas del cepillo incluyendo las cerdas. Este cepillo "formado integralmente" es otro ejemplo de cerdas que están "unidas" o "desplegadas" en la superficie de retención de las cerdas.

(vii) altura media local uniforme, una característica que se observa claramente en la figura 2B es que dentro de la 'región interna' incluso si hay una variación significativa entre las alturas de las cerdas individuales, la altura media local de cada cerda puede variar en un grado mucho menor. En algunos modos de realización, a lo largo de la región del "campo que tiene una altura y/o una anchura y/o unas propiedades del material aleatorias" la altura media local de cada cerda, junto con las cerdas significativas vecinas (es decir, cerdas vecinas cuya altura es importante, por ejemplo, al menos un 30%) puede fluctuar en un grado mucho menor que las alturas de las propias cerdas. Así, en el caso de que la superficie 550 de cerdas distal esté alisada en una zona vecina (por ejemplo que tiene un radio de alrededor de 7,5 mm y/ o un radio igual a la altura media de las cerdas dentro de una tolerancia de un 50% o un 40% o un 30% o un 20% o un 10%) se puede encontrar que la superficie de cerdas distal en "la zona vecina alisada" es sustancialmente constante.

Definiciones

Por conveniencia, en el contexto de descripción de este documento, se presentan aquí varios términos. En la medida en que se proporcionan las definiciones, explícita o implícitamente, aquí o en cualquier otro lugar en esta solicitud, tales definiciones se entiende que son consistentes con el uso de los términos definidos por los expertos en la materia(s) pertinente(s). Además, tales definiciones se deben interpretar en el sentido más amplio posible, compatible con dicho uso.

Los modos de realización de la presente invención se refieren a campos de cerdas en los que las cerdas se despliegan en la superficie de cepillo de tal manera que las alturas "varían de una manera sustancialmente aleatoria que es sustancialmente independiente de la posición de las cerdas sobre la superficie de retención de las cerdas".

- 5 Para la presente divulgación, cuando las alturas/ longitudes de cerdas de un campo de cerdas "varían de una manera sustancialmente aleatoria que es sustancialmente independiente de la posición de cerdas en la superficie de retención de las cerdas" (i) es posible ver a las cerdas juntas como una unidad coherente o "campo" (ii) no hay un patrón determinable de forma visual (es decir, aparte de aleatoriedad) para la longitud/ altura de las cerdas del campo de cerdas; y (iii) por tanto es visualmente claro que las cerdas del campo de cerdas tienen un patrón de altura "sustancialmente aleatorio".
- 10 Se aprecia que se pueden proporcionar los objetos opcionales adicionales o las características que ocultan/cancelan el patrón de altura "sustancialmente aleatorio" visiblemente observable de las cerdas del "campo de cerdas" descrito en el párrafo anterior. En un ejemplo, la topología de cepillo para el pelo puede ser otra que la topología plana ilustrada en las figuras 1-2.
- 15 En otro ejemplo, puede haber cerdas adicionales más allá de al menos 100 o al menos 150 o al menos 200 o al menos 250 cerdas del "campo de cerdas", por ejemplo, situadas en un campo externo o en cualquier otra posición en la superficie de retención de las cerdas. En un ejemplo particular, las cerdas adicionales pueden ser cerdas "cortas" que son sustancialmente más cortas que las cerdas del campo interno que tiene "propiedades de altura aleatorias" o cerdas "delgadas" o pueden tener cualquier otra geometría. Sin embargo, para los modos de realización que proporcionan las propiedades de altura sustancialmente aleatorias, estos objetos o características opcionales adicionales no ocultan/
- 20 cancelan el patrón de altura "sustancialmente aleatorio" visiblemente observable de las cerdas.
- De este modo, las cerdas del campo externo del borde 570 en las figuras 1-2 puede o no puede tener "propiedades de altura aleatorias", sin embargo, es claro que su presencia (o la presencia de cualquier otras cerdas "adicionales" en cualquier posición) no oculta la propiedad de altura aleatoria observable en el "campo interno".
- 25 El término "sustancialmente aleatorio" implica que el patrón de altura (o el patrón de anchura o flexibilidad) no tiene que ser exactamente un patrón aleatorio matemático, siempre y cuando estos patrones visibles descritos anteriormente estén presentes.
- Cuando se discute una propiedad física y/ o estadística de un "campo de cerdas" que tienen una altura aleatoria y/ o anchura y/ o características de rigidez del material (o cualquier otro grupo de cerdas o de campo de cerdas), es evidente que esto se refiere solamente al campo de cerdas que proporcionan las "propiedades de altura aleatorias" y
- 30 no a cualquier cerdas adicionales. Tales propiedades físicas y/ o estadísticas pueden estar relacionadas con la densidad o altura o espesor o material o cualquier otra propiedad. Ciertas propiedades físicas y/ o estadísticas medidas para el "campo de cerdas" del cepillo para el pelo de las figuras. 1-2 se discuten con respecto a varias figuras.
- Los modos de realización de la presente invención se refieren al caso en el que las cerdas del "campo de cerdas" que tienen una altura y/ o un espesor y/ o un patrón de flexibilidad del material observables son "desplegadas individualmente" no se despliegan en mechones o cerdas o haces de cerdas. En lugar de ello, las cerdas se despliegan individualmente en la superficie de retención de las cerdas, es decir, cada cerda se despliega de forma separada en la superficie de retención de las cerdas.
- 35 Por tanto, como se ilustra en las figuras 1-2, las cerdas y/ o sus "extremos proximales/ inferiores/ bases" están separados entre sí y no están agrupados juntos como se conoce en el estado de la técnica para "haces de cerdas" o "mechones de cerdas". En cambio, son desplegadas "individualmente" como se ilustra en las figuras.
- Otra característica destacada de las cerdas que no son desplegadas como mechones o haces (sino que son desplegadas de forma independiente) es el hecho de que las cerdas pueden ser paralelas entre sí. En algunos modos de realización, la mayoría (es decir al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90%) de las cerdas de la población son todas "localmente paralelas", es decir paralelas a las cerdas vecinas de la población, por ejemplo, todas
- 45 las cerdas de la población de cerdas más cercana a 1 cm o más cercanas a 0,5 cm. Por lo tanto, incluso en el caso de cerdas desplegadas en un cepillo cilíndrico, se puede decir que estas cerdas que no son desplegadas en mechones o haces son localmente paralelas.
- Cuando una superficie de cerdas distal tiene una forma que "varía de una manera sustancialmente aleatoria", esto se refiere a una situación en la que no hay un patrón visualmente determinable (es decir, distinto de la aleatoriedad) para
- 50 cerdas de la superficie distal. Una vez más, puede haber presentes cerdas adicionales (que pueden o no tener propiedades de altura estocásticas) distintas que el "campo de cerdas" 'que forman la superficie distal de cerdas (por ejemplo, cerdas mucho más cortas que las cerdas del campo de la porción "mayormente aleatoria o irregular o no periódica" de la superficie de cerdas distal. Sin embargo, las cerdas adicionales no anularían el patrón claramente observable aleatorio o con superficie de forma irregular de la superficie 550 distal de las cerdas (una porción de las
- 55 mismas).

- Algunos modos de realización se refieren al caso en el que un número de alturas diferentes (es decir, de al menos 5 o de al menos 8 o de al menos 10 o de al menos 12) difieren significativamente entre sí, es proporcionado o representado dentro de un campo de cerdas. El término alturas "significativamente diferentes" para las cerdas se refiere a que es relativo a la funcionalidad de cepillado del pelo, en oposición a las muy pequeñas (por ejemplo, microscópicas) variaciones de altura, por ejemplo, debido al proceso de fabricación. Estas alturas significativamente diferentes son claramente visibles para el usuario que ve el cepillo a simple vista, véanse las figuras. 1-2. En los ejemplos en relación con las figuras 1-2 (y como se discute en más detalle con referencia a la figura 5 que es un histograma de altura del campo interno), el "rango" de al menos 5 diferentes alturas que son sustancialmente diferentes entre sí, es de un orden de magnitud de al menos varios mm.
- 5 Cuando una cerda es "sustancialmente rígida" esto significa que incluso si la cerda es mayormente rígida, aún puede tener cierta flexibilidad, por ejemplo, para hacer del cepillado una experiencia menos dolorosa. Por lo tanto, el término "sustancialmente rígida" se refiere a lo suficientemente rígida para servir a su propósito", para penetrar en la zona del pelo y para desenredar el pelo.
- 10 Una "cerda" tendrá un espesor suficiente y estará construida de un material con el fin de servir a este propósito. En algún modo de realización, la cerda puede tener un espesor/ anchura que es de al menos 0,5 mm (es decir, para el caso de plástico).
- 15 Haciendo referencia a las figuras 3A-3B, se observa que la "distancia entre cerdas" (denotadas en las figuras 3A-3B como $DISTANCE(b_1, b_2)$ entre cerdas b_1 y b_2) se refiere a la distancia entre sus centros de gravedad en sus respectivos extremos "inferior/ base/ raíz/ proximal" de las cerdas a lo largo de la superficie 530 del cepillo para el pelo.
- 20 La "posición" de una cerda es la posición del centro/ centro de gravedad de la cerda sobre la superficie del cepillo (es decir, a una "altura" por encima de la superficie local "cero" del cepillo). La "distancia entre las cerdas" se refiere a la distancia de centro a centro.
- El término "superficie de retención de las cerdas" no está destinado a limitar a un determinado tipo de superficie, sino que está únicamente destinado a proporcionar un nombre para la superficie en la que las cerdas son desplegadas.
- 25 Para la presente divulgación, cuando las anchuras/ espesores de cerdas de un campo de cerdas "varían de una manera sustancialmente aleatoria que es sustancialmente independiente de la posición de las cerdas en la superficie de retención de las cerdas", (i) es posible ver a las cerdas juntas como una unidad coherente o "campo" (ii) no hay un patrón visualmente determinable (es decir, distinto de la aleatoriedad) para la longitud/ altura de las cerdas del campo de cerdas; y (iii) por tanto es visualmente claro que las cerdas del campo de cerdas tienen un patrón de altura
- 30 "sustancialmente aleatorio".
- A continuación se muestra una lista de varias características clasificadas por "tipos de características" que describen características que pueden ser proporcionadas por las cerdas del campo 560 interno de cerdas. Cualquier característica perteneciente a un "campo interno de cerdas" puede, en uno o más modos de realización, referirse al campo de cerdas que tienen una altura aleatoria y/ o una anchura aleatoria y/o unas propiedades de flexibilidad del material aleatorias, independientemente de si está presente o no un "campo externo". En modos de realización diferentes, se puede proporcionar cualquier combinación de características.
- 35 Una explicación de figura 4: Características de recuento y características de densidad
- La figura 4A es un mapa de las posiciones de las cerdas para el cepillo para el pelo no limitativo de las figuras 1-2. Las figuras 4-4D ilustran ciertas subregiones del mapa de la figura 4A. Como puede apreciarse a partir de la figura 4A, en el ejemplo de las figuras 1-2 el campo 560 interno de cerdas (que para el caso particular de las figuras 1-2 es el "área seleccionada" de cerdas donde se puede observar el patrón de longitud de las cerdas aleatorio), incluye alrededor de 300 cerdas. Esto es sólo para una base particular, y se pueden proporcionar más o menos cerdas dentro de la "zona seleccionada".
- 40 En diferentes modos de realización, el número de cerdas del "área seleccionada" de cerdas, donde se puede observar el patrón de longitud de las cerdas aleatorio, es de al menos 100 o de al menos 150 o de al menos 200 o de al menos 250 cerdas.
- Las cerdas de al menos 100 o de al menos 150 o de al menos 200 o de al menos 250 cerdas pueden tener propiedades específicas, por ejemplo, (i) un espesor de cerda/ anchura/ diámetro de estas cerdas es de al menos 0,5 mm o de al menos 0,7 mm o de al menos 0,8 mm o de al menos 0,9 mm y/ o (ii) una altura de cerdas que es de al menos 3 mm o de al menos 5 mm o de al menos 7 mm y/ o (iii) una altura de cerdas que es como máximo de 25 mm o, como máximo de 22 mm o, como máximo de 20 mm o, como máximo de 18 mm o un máximo de 16 mm.
- 50 En algunos modos de realización, al menos un 50% o al menos un 70% o menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 95% de todas las cerdas en el "área seleccionada" tiene un espesor que es de al menos al menos 0,8 mm o de al menos 0,9 mm o de al menos 1 mm.

Otra característica destacada que se puede observar en la figura 4 es que las cerdas se despliegan dentro de la región interna a una "densidad sustancialmente constante". "En algunos modos de realización, se puede preferir que la densidad que no sea exactamente constante, pero permitir (o incluso preferir) fluctuaciones relativamente pequeñas" en la densidad de las cerdas.

5 Por ejemplo, puede haber regiones 1020 relativamente pequeñas dentro del campo interno que están desprovistas de cerdas (o que tienen una densidad mucho más baja), y puede haber regiones 1024 relativamente pequeñas dentro del campo interno que tiene una densidad relativamente más alta, sin embargo, estas variaciones son relativamente pequeñas, y no cancelan el patrón general de "densidad sustancialmente constante" de las cerdas del "campo interno" y/ o "el campo que muestra el patrón de una altura aleatoria y/ o una anchura y/ o una flexibilidad del material aleatorias".

10 En algunos modos de realización, el campo de cerdas que comprende al menos 100 o al menos 150 o al menos 200 o al menos 250 cerdas se despliega en una superficie 530 de retención de cerdas del cepillo cuyo tamaño es de entre aproximadamente 20 y 100 cm² por ejemplo, de entre aproximadamente 30 y aproximadamente 50 cm², como se discutirá a continuación, pueden ser proporcionadas diferentes densidades de cerdas y rangos para cerdas del "campo interno" (o cualquier otro campo de propiedad aleatoria).

15 Como se señaló anteriormente, es evidente de la figura 4 que, en algunos modos de realización, que mientras que alguna fluctuación espacial en la densidad de cerdas (es decir, para cerdas del "campo interno" y/ o para cerdas cuya altura es al menos una altura mínima la cual es al menos de 4 mm o al menos de 5 mm o al menos de 6 mm o al menos de 7 mm o al menos de 8 mm y/ o para cerdas cuyo espesor es al menos un espesor mínimo el cual es al menos de 0.5 mm o al menos de 0.7 mm o al menos de 0.85 mm o al menos de 1 mm o más) puede ser permitida o incluso deseada (ver regiones 1024 o 1020 de la figura 4), puede ser deseable para la densidad total de las cerdas del campo interno ser sustancialmente constante.

Una explicación de la figura 5: Características de altura

25 Se calcularon propiedades estadísticas de las alturas de cerdas para el campo interno de cerdas (es decir, en la región 560) para el ejemplo particular de las figuras 1-2. La tabla 1 es una tabla resumen de estadísticas para esta distribución de la altura.

Tabla 1:

Media	11.34222973
Error Estándar	0,136397356
Mediana	11,2
Moda	11,7
Desviación Estándar	2,346668846
Varianza ejemplo	5,506854672
	-
Curtosis	1,052072931
Asimetría	0,176770335
Rango	8,3
Mínimo	7,5
Máximo	15,8
Sumatorio	3357,3
Recuento	296

Para el ejemplo particular de las figuras 1-2 en el que el campo interno incluye 296 cerdas, la altura media de las cerdas es 11,3 mm y la desviación estándar de la altura es de 2.34 mm. Para el ejemplo de las figuras 1-2, la relación entre la desviación estándar de la altura y la altura media (es decir, la relación de altura SD/ altura media) es 0,21.

5 La figura 5 es un "histograma de altura" que describe la frecuencia de las alturas cuyos valores se encuentran dentro de ciertos "contenedores".

10 La observación de la figura 5 revela que no todas las alturas son las mismas, en su lugar, hay una cierta altura "extendida" y se proporciona una variedad de alturas. En diferentes modos de realización (como se puede ver en la figura 5), se proporciona un número de diferentes alturas (es decir, de al menos 5 o de al menos 8 o de al menos 10 o de al menos 12 o de al menos 15 o de al menos 20 alturas) que "difieren significativamente unas de otras". El término alturas "significativamente diferentes" para las cerdas se refiere a que es relativo a la funcionalidad del cepillado del pelo, en contraposición a muy pequeñas (por ejemplo, microscópicas) variaciones de altura, por ejemplo, debido al proceso de fabricación. Estas alturas significativamente diferentes son claramente visibles para el usuario que ve el cepillo a simple vista.

15 En diferentes modos de realización, las cerdas del campo interno tienen una "longitud mínima" o una "longitud máxima" (esto sólo se refiere a las cerdas del campo interno, cerdas adicionales que no están en el campo interno pueden tener cualquier otra longitud). Sin limitarse por la teoría, para el primer caso, las cerdas más cortas pueden no ser capaces de funcionar para separar/ desenredar el pelo. Sin limitarse por la teoría, para este último caso, las cerdas más largas pueden "interferir" con el proceso de desenredar el pelo y/ o aumentar la cantidad de dolor y/ o no servir a una funcionalidad de desenredado positiva.

20 En algunos modos de realización, al menos un 50% o al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 95% o al menos un 99% (es posible cualquier combinación) de las cerdas del campo interno (o cualquier "campo de propiedades aleatorias") puede tener una longitud mínima que es de al menos 6 mm o de al menos 7 mm o de al menos 8 mm o de al menos 9 mm y/ o puede tener una longitud máxima que es como máximo de 20 mm o, como máximo de 19 mm o, como máximo de 18 mm o, como máximo de 17 mm o, como máximo de 16 mm o, como máximo de 15 mm (cualquier combinación es posible, por ejemplo, al menos un 60% tiene una longitud que es de al menos 7 mm y al menos un 80% tiene una longitud que es como máximo de 16 mm o cualquier otra combinación).

30 La figura 5 describe una situación en la que el rango de altura de las cerdas dentro del área 560 está entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 16 mm. En diferentes modos de realización, la altura para las cerdas dentro del área 560 puede estar entre aproximadamente 3,5 mm (en algunos modos de realización entre aproximadamente 6 mm) y aproximadamente 16 mm, por ejemplo, por lo tanto, en algunos modos de realización, sustancialmente todas (por ejemplo, al menos un 80% o al menos un 90%) las cerdas están dentro de este rango de altura, es decir, entre uno cualquiera de los cuatro rangos de altura: (a) de 3,5 mm a 16 mm (b) de 3,5 mm a 18 mm (c) de 6 mm a 16 mm; y (d) de 6 mm a 18 mm.

35 La observación de la figura 5 indica que incluso si la distribución de la altura de cerda no es exactamente uniforme, la distribución de la altura puede tener algunas propiedades de una distribución de altura uniforme. Por ejemplo, en algunos modos de realización, una primera fracción (por ejemplo al menos un 5% o al menos un 10% o al menos un 15% o al menos un 20%) de la población de cerdas del campo interno son "cerdas cortas" que tienen una altura en un rango relativamente "corto" (rango de altura 1), una segunda fracción (por ejemplo al menos un 5% o al menos un 10% o al menos un 15% o al menos un 20% o al menos un 25%) de la población de cerdas del campo interno son "cerdas de altura media" que tiene una altura en un intervalo relativamente de "altura media" (rango de altura 2), y una tercera fracción (por ejemplo al menos un 5% o al menos un 10% o al menos un 15% o al menos un 20%) de la población de cerdas del campo interno son "cerdas altas" que tienen una altura en un rango relativamente de "altura alta" (rango de altura 3). Cualquier combinación de estos porcentajes puede ser proporcionada.

45 En un ejemplo, cerdas relativamente cortas tiene una altura de entre 5 mm y 9 mm de cerdas del campo interno (rango de altura S1), las cerdas de la "altura media" tienen una altura de entre 9 mm y 13 mm (rango de altura M1), y las "cerdas altas" tienen una altura de entre 13 mm y 18 mm (rango de altura T1). Esto puede ser cierto para los "cepillos relativamente planos", para los cepillos secadores, los valores de la altura pueden ser un 10-20% más altos. (S1 es una primera versión de "corta"; M1 es una primera versión de "media"; T1 es una primera versión de "alta"; S2 es una segunda versión de "corta"; M2 es una segunda versión de "media"; T2 es una segunda versión de "alta".

50 En otro ejemplo, las cerdas relativamente cortas tienen una altura de entre 5 mm y 9,5 mm de las cerdas del campo interno (rango de altura 1), las cerdas de "altura media" tienen una altura de entre 9,5 mm y 12,5 mm (rango de altura 2), y las "cerdas altas" tienen una altura de entre 12,5 mm y 18 mm (rango de altura 3).

55 En algunos modos de realización, el número de cerdas del campo interno (o campo que tiene propiedades "aleatorias") en un rango de altura de S1 y/ o M1 y/ o T1 y/ o S2 y/ o M2 y/ o T2 (cualquier combinación puede ser proporcionada) es de al menos 10 cerdas y/ o de al menos 20 cerdas y/ o de al menos 30 cerdas y/ o de al menos 40 cerdas (cualquier combinación puede ser proporcionada).

La terminología COUNT(S1) es el recuento de cerdas del campo interno (o campo que tiene las propiedades "aleatorias"), cuya altura está en el rango de altura S1. Esto puede referirse a S1, M1, T1, S2, M2, y/ o T2.

5 En diferentes modos de realización, cualquiera de las siguientes relaciones (cualquier combinación de relaciones o cualquier combinación de los límites superior/ inferior) puede ser) de al menos 0,2 o de al menos 0,3, de al menos 0,4 o de al menos 0,6 o de al menos 0,7 o de al menos 0,8 y/ o como máximo de 2 o, como máximo de 1,5 o como máximo de 1,2 o como máximo de 1 o como máximo de 0,8 o como máximo de 0,6 o como máximo de 0,4 o como máximo de 0,3 o como máximo de 0,2 L: una relación entre COUNT(S1) y COUNT(M1) y/ o una relación entre COUNT(S2) y COUNT(M2) y/ o una relación entre COUNT(T1) y COUNT(M1) y/ o una relación entre COUNT(T2) y COUNT(M2), se puede proporcionar cualquier combinación.

10 Esta distribución de la altura de cerdas relativamente "uniforme" puede aplicar a la población de cerdas de "altura significativa" para desenredar el pelo desplegado dentro del "área seleccionada" 560. En diferentes modos de realización, este conjunto de cerdas, que tienen unas cerdas de "altura significativa para el desenredado" (definidas como cerdas que tienen una altura mínima de 2,5 mm (o de 3 mm o de 3,5 mm o de 4 mm o de 4,5 mm o de 5 mm) y una altura máxima de 17,5 mm (o de 21 mm o de 20 mm o de 19 mm o de 18 mm o de 17 mm), cualquier combinación de estos números es posible) desplegadas dentro del área seleccionada, tienen el recuento mínimo explicado en la sección anterior, de al menos 100 o de al menos 150 o de al menos 200 o de al menos 250 cerdas y/ o también un espesor mínimo de al menos 0,5 mm o de al menos 0,7 mm o de al menos 0,8 mm o de al menos 0,9 mm.

20 En diferentes modos de realización, la relación de la altura SD/ altura media de las cerdas del campo interno (o en cualquier otro campo que tiene "propiedades aleatorias" desplegadas en cualquier área seleccionada es de al menos 0,05 o, de al menos, 0,075 o de al menos 0,1 o de al menos 0,125 o de al menos 0,15, o de al menos 0,2 y/ o como máximo de 0,6 o como máximo de 0,5 o como máximo de 0,4 o como máximo de 0,3 o como máximo de 0,25. Una vez más, esto indica una "extensión de altura".

25 En diferentes modos de realización, la altura media de las cerdas del campo interno (es decir, por ejemplo, las cerdas en un rango de "altura significativa" de aproximadamente 2,5 mm a aproximadamente 17,5 mm) es de al menos 6 mm, de al menos 7 mm o de al menos 8 mm o de al menos 8,5 mm y/ o como máximo de 16 mm o, como máximo de 15 mm o, como máximo de 14 mm o, como máximo de 13 mm o como máximo de 12 mm. Cualquier combinación de estos valores se puede emplear en cualquier modo de realización.

30 En diferentes modos de realización, para las cerdas del campo interno, la desviación estándar de la altura de la población de cerdas del campo interno puede ser de al menos 1 mm o de al menos 1,5 mm o de al menos 2 mm y/ o como máximo de 5 mm o como máximo de 4 mm o, como máximo de 3 mm.

Obviamente, se puede proporcionar cualquier combinación de mínimos de desviación estándar de la altura y cualquier combinación de máximos de desviación estándar de la altura y/ o medias de altura.

35 En algunos modos de realización, el campo de cerdas es sustancialmente la totalidad de las cerdas (es decir, al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 95% o al menos un 99%) en un "área seleccionada" dada (por ejemplo, la región 560 en las figuras 2-3) cuya altura tiene cualquier característica de altura o combinación de características dadas a conocer en el presente documento y/ o cuya anchura tiene cualquier característica de anchura o combinación de características dadas a conocer en el presente documento.

Características de anchura de cerda - una explicación de la figura 6

40 Como se señaló anteriormente, las cerdas que tienen una anchura que es de al menos 0,5 mm, por ejemplo, este puede ser el umbral para las cerdas sin haces "individuales" (es decir, para la mayoría de materiales a partir de los cuales se construyen típicamente los cepillos para el pelo, por ejemplo, la mayor parte de plásticos), donde las cerdas "sin mechón" y "sin haces" (es decir desplegadas individualmente) son lo suficientemente gruesas como para penetrar de forma significativa en la región del pelo y desenredar el pelo.

45 En diferentes modos de realización, las cerdas del campo interno tienen un "espesor mínimo" o una "longitud de espesor máxima" (esto sólo se refiere a las cerdas del campo interno, cerdas adicionales que no están en el campo interno pueden tener cualquier otra longitud).

50 En algunos modos de realización, al menos un 50% o al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 95% o al menos un 99% (es posible cualquier combinación) de las cerdas del campo interno (o cualquier "campo de propiedades aleatorias") puede tener una longitud de espesor que es de al menos 0,5 mm o de al menos 0,7 mm o de al menos 0,85 mm o de al menos 0,9 mm o de al menos 1 mm o de al menos 1,1 mm o de al menos 1,2 mm y/ o puede tener un espesor máximo que es como máximo de 3 mm o, como máximo de 2,5 mm o como máximo de 2 mm o, como máximo de 1,8 mm o, como máximo de 0,5 mm o, como máximo de 1,3 mm (cualquier combinación es posible).

Por otra parte, los modos de realización de la presente invención se refieren a cepillos para el pelo donde se proporcionan una variedad de anchuras (o flexibilidades de material). En algunos modos de realización, en lugar de todas las cerdas que tienen la misma anchura (o la misma flexibilidad del material), es posible proporcionar una variedad de anchuras de las cerdas (por ejemplo, al menos 2 o al menos 3 o al menos 4 o al menos 5) que difieren significativamente entre sí.

La figura 6 ilustra la anchura de las cerdas (eje y) como una función de la altura de cerda (eje x) para el caso no limitativo de las figuras 1-2 (es decir, para el campo interno en la región 560 o para cualquier otro campo de cerdas que proporciona una altura o una anchura o unas propiedades de flexibilidad del material aleatorias). Como puede verse por la figura 6:

(i) hay múltiples anchuras que difieren significativamente entre sí, en el ejemplo de la figura 6, algunas cerdas del campo interno tienen una anchura que es de aproximadamente 1, algunas cerdas del campo interno tienen una anchura que es de aproximadamente 1,2, algunas cerdas del campo interno tienen una anchura que es de aproximadamente 1,4, y algunas cerdas del interno campo tiene una anchura que es de aproximadamente 1,6;

(ii) existe una clara correlación entre la altura de cerda y el espesor de cerda, es decir, las cerdas más altas tienden a ser más gruesas.

Alternativamente o adicionalmente, las cerdas más altas se pueden construir de un material menos flexible.

Hay que señalar que, en general, las cerdas más largas tienden a ser más flexibles que las cerdas más cortas. Sin desear estar limitados por la teoría, si el campo interno (o cualquier "campo de propiedades aleatorias") proporciona, tanto cerdas relativamente altas como cerdas relativamente cortas, es posible que sean cerdas altas relativamente largas que presentarán un mayor grado de flexibilidad de las cerdas relativamente cortas. Con el fin de mitigar este efecto (o por cualquier otra razón), puede ser útil configurar el cepillo para el pelo de modo que las cerdas más altas están "reforzadas" con un espesor mayor (de forma alternativa o adicionalmente, construida de un material menos flexible) mientras las cerdas más cortas se construyen con un espesor menor o de un material más flexible para contrarrestar su tendencia a ser "demasiado rígidas".

Esto puede ser posible para proporcionar una situación en la que la rigidez de las cerdas varíe menos de lo que debería observarse de otro modo y/ o que incluso pueda ser sustancialmente constante.

El experto en la materia apreciará la diferencia entre la "rigidez del material " o la "flexibilidad del material", por un lado, y la "rigidez de las cerdas" o "la flexibilidad de las cerdas", por un lado (es decir, sería determinado por al menos la combinación de la flexibilidad/ rigidez del material, la altura de cerda y el espesor de cerda).

Los modos de realización de la presente invención se refieren a situaciones en las que las cerdas se despliegan en la superficie de retención de las cerdas, de tal manera que las alturas de las cerdas varían de una manera sustancialmente aleatoria y son sustancialmente independientes de la posición de las cerdas sobre la superficie de retención de las cerdas. Para modos de realización en los que esto es una clara correlación entre la altura de cerda y el espesor de cerda (por ejemplo, donde las cerdas más altas son más gruesas, como en la figura 6), entonces es evidente que el espesor de cerda (o alternatively, la flexibilidad del material) también pueden variar de manera sustancialmente aleatoria que es sustancialmente independiente de la posición de las cerdas sobre la superficie de retención de las cerdas.

En diferentes modos de realización, una o más de las siguientes características pueden ser proporcionadas por el campo "interno" de cerdas (o cualquier campo de cerdas que tenga algunas "propiedades aleatorias"):

(i) el espesor medio de las cerdas puede ser de al menos 0,85 mm o de al menos 1 mm o de al menos 1,15 mm o de al menos 1,25 mm.

(ii) el espesor medio de las cerdas puede ser como máximo de 2,5 mm o como máximo de 2 mm o, como máximo de 1,75 mm o, como máximo de 1,5 mm o, como máximo de 1,4 mm;

(iii) se proporciona una variedad de espesores, con la desviación estándar del espesor, con la desviación estándar del espesor de las cerdas que es de al menos un 3% o al menos un 5% o al menos un 7% o al menos un 10% o al menos un 12% o al menos un 15% de la media del espesor de las cerdas;

(iv) en algunos modos de realización, la desviación estándar del espesor de las cerdas es como máximo de un 50% o como máximo de un 40% o como máximo de un 30% o como máximo de un 20% de la media del espesor de las cerdas;

(v) hay una "correlación positiva" entre el espesor de las cerdas y las alturas de las cerdas, de modo que, en promedio, las cerdas más altas son más gruesas, y las cerdas más cortas son más delgadas (ver la figura 6, donde el eje "x" es la altura de las cerdas en mm y el eje "y" es el espesor de las cerdas en mm, se desprende de la figura 6 que las

cerdas más altas tienden a ser más gruesas, esto puede ser útil para proporcionar una mezcla de diferentes flexibilidades de las cerdas)

5 (vi) En algunos modos de realización relacionados con esta "correlación positiva" (véase la figura 6), un 20% de cerdas más altas de la población tiene una altura media denotada por H1 y un espesor medio denotado por T1; un 20% de cerdas más cortas de la población tiene una altura media denotada por H2 y un espesor medio denotado por T2; en este ejemplo, una relación entre T1 y T2 puede ser de al menos 1,1 o al menos 1,2 o al menos 1,3 o al menos 1,4 o al menos 1,5.

10 (vii) en un ejemplo (es decir, ya sea en el contexto de la altura en general o en el contexto de la "correlación positiva entre la altura y la anchura"), la relación entre H1 y H2 puede ser al menos 1,1 o al menos 1,3 o al menos 1,4 o al menos 1,5 y/ o como máximo 3 o como máximo 2,5 o como máximo 2 o un 1,75 o, como máximo 1,5.

(viii) algunas o la mayoría o todas las cerdas de la población de cerdas del campo 560 interno tienden a ser algo o sustancialmente rígidas.

15 En algunos modos de realización, el campo de cerdas es sustancialmente la totalidad de las cerdas (es decir, al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 95% o al menos un 99%) en un "área seleccionada" dada (por ejemplo, la región 560 en las figuras 2-3) cuya altura tiene cualquier característica de altura o combinación de características dadas a conocer en el presente documento y/ o cuya anchura tiene cualquier característica de anchura o combinación de características dadas a conocer en el presente documento.

20 En algunos modos de realización, para una mayoría (o una inmensa mayoría de las cerdas que es al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 95%), una relación entre una longitud de cerda y una anchura de cerda es de al menos 2,5, de al menos 3 o de al menos 4 o de al menos 5 y/ o como máximo de 30 o como máximo de 25 o como máximo de 20 o como máximo de 15 o como máximo de 10.

Histograma de cerdas más cercano - una explicación de la figura 7

25 Para un campo de N cerdas (N es un entero positivo) desplegadas en una superficie de un cepillo para el pelo, las cerdas del campo pueden denotarse como $\{b_1, b_2, \dots, b_N\}$. Para la k^a cerda b_k , el campo de cerdas proporciona un conjunto de N-1 números $\{\text{DISTANCE}(b_1, b_k), \text{DISTANCE}(b_2, b_k) \dots \text{DISTANCE}(b_{k-1}, b_k), \text{DISTANCE}(b_{k+1}, b_k) \dots \text{DISTANCE}(b_N, b_k)\}$, el valor mínimo de este N-1 número de este conjunto de distancia es la distancia entre la cerda b_k y la "distancia más cercana" a otra cerda. Por lo tanto, cada cerda b_k (k es un entero positivo entre 1 y N) está asociada a una respectiva "distancia de la cerda más cercana".

30 Estas cifras se calcularon para el "campo interno" de cerdas para el ejemplo de las figuras 1-2. Un histograma de estos números se presenta en la figura 7, parámetros estadísticos se muestran a continuación:

Media	3,892409525
Error Estándar	0,034380749
Mediana	4,235575522
Moda	4,242640687
Desviación Estándar	0,600433964
Varianza ejemplo	0,360520945
Curtosis	0,2340056063
Asimetría	-1,350398162
Rango	2,252640687
Mínimo	1,99
Máximo	4,242640687
Sumatorio	1187,184905
Recuento	305

35 Por lo tanto, para cerdas del "campo interno" y/ o en el campo que tiene propiedades aleatorias, el valor medio de las cerdas más cercanas es de 3,89, y la desviación estándar es de 0,6. La relación entre la desviación estándar y la media es 0,15. En diferentes modos de realización, esta relación puede ser de al menos 0,05, o de al menos 0,075, o de al menos 0,1 o como máximo de 0,5 o como máximo de 0,4 o como máximo de 0,3 o como máximo de 0,25 o, como máximo de 0,2.

En diferentes modos de realización, el valor medio de la cerda más cercana de las cerdas del campo interno puede ser de al menos 2 mm y/ o de al menos 2,5 mm y/ o de menos 3 mm y/ o como máximo de 7 mm y/ o como máximo de 6 mm y/ o como máximo de 5 mm y/ o como máximo de 4 mm.

- 5 En diferentes modos de realización, el valor medio de la cerda más cercana de las cerdas del campo interno (donde la altura media de las cerdas del campo interno es H_{AVG}) puede ser al menos $0,15 * H_{AVG}$ y/ o al menos $0,2 * H_{AVG}$ y/ o al menos $0,25 * H_{AVG}$ y/ o al menos $0,3 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,7 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,6 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,5 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,4 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,3 * H_{AVG}$.

- 10 En diferentes modos de realización, cada cerda de al menos un 50% o al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 90% o al menos un 95% o de las cerdas del "campo interno" (o cualquier otro campo con propiedades de cerdas aleatorias) pueden tener valor respectivo de "cerdas más cercanas" que describe cerdas más cercanas que están también en el "campo interno" (o cualquier otro campo de cerdas que tiene propiedades aleatorias) que es de al menos 2 mm y/ o de al menos 2,5 mm y/ o de al menos 3 mm y/ o como máximo de 7 mm y/ o como máximo de 6 mm y/ o como máximo de 5 mm y/ o como máximo de 4 mm.

- 15 En diferentes modos de realización, cada cerda de al menos un 50% o al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 90% o al menos un 95% o las cerdas del "campo interno" (o cualquier otro campo con propiedades de cerdas aleatorias) pueden tener un valor respectivo de "cerdas más cercanas" que describe a las cerdas más cercanas que está también en el campo "interno" (o cualquier otro campo de cerdas que tiene propiedades aleatorias) que es del campo interno (donde la altura media de las cerdas del campo interno es H_{AVG}) puede ser al menos $0,15 * H_{AVG}$ y/ o al menos $0,2 * H_{AVG}$ y/ o al menos $0,25 * H_{AVG}$ y/ o al menos $0,3 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,7 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,6 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,5 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,4 * H_{AVG}$ y/ o como máximo $0,3 * H_{AVG}$.
- 20

- 25 En algunos modos de realización, i) cada cerda b del campo de cerdas (es decir, el campo interno o el campo de "propiedad aleatoria") está asociada con una distancia respectiva más cercana de cerdas que describe la distancia respectiva más cercana entre la cerda b y cualquier otra cerda del mismo campo de cerdas; ii) una relación entre una desviación estándar de las distancias de las cerdas más cercanas de la población P de cerdas y un media de las distancias de las cerdas más cercanas de la población P de cerdas es como máximo de 0,25 o, como máximo de 0,2 (en el ejemplo de la figura 8A es 0,15).

- 30 Una característica destacada de la figura 8 es que una fracción mayoritaria de cerdas del campo interno tiene un "valor de distancia más cercana" que es aproximadamente un valor de pico o una "distancia más cercana representativa" (es decir, dentro de una tolerancia de un 5% o un 10% o un 15%), este valor de pico es definido por la frecuencia del "valor de pico" o números "ceranos" dentro de la tolerancia. Sin embargo, un subconjunto adicional de cerdas del campo tienen "valores de desviación" que se desvían del valor representativo RCDV al menos un 5% o al menos un 10% o al menos un 15% o al menos un 20% o al menos 1,2 veces o al menos 1,4 o al menos 1,5 o al menos 1 o al menos 2 veces "la tolerancia" para el RCDV.

Valor de cuadrícula - una explicación de la figura 8

- 35 En algunos modos de realización, es posible describir las fluctuaciones de densidad de las cerdas dentro de la región 560 del "campo interno" (o cualquier otra región que "aloje" un campo con cualquier propiedad aleatoria, por ejemplo la altura o el espesor o la flexibilidad del material) de la siguiente manera: (i) en primer lugar un 1 mm por 1 mm de cuadrícula se coloca en el "región de alojamiento" 560 (véase la figura 8A), los puntos de intersección donde se cruzan las líneas perpendiculares entre sí son los "puntos de cuadrícula".

- 40 Es posible, para cada punto de la cuadrícula, medir el número de cerdas del campo interno (o cualquier campo con propiedades aleatorias) que están "cerca" al punto de la cuadrícula (es decir, a menos de una "distancia umbral"), por ejemplo, dentro de 1 cm o dentro de 7,5 mm o dentro de 6,5 mm y/ o dentro de una distancia que es H_{AVG} (recordemos: la altura media de cerdas del "campo de propiedad aleatoria" es H_{AVG}) o dentro de $0,9 * H_{AVG}$ o dentro de $0,8 * H_{AVG}$ o dentro de los $0,7 * 0,6 * H_{AVG}$ o dentro H_{AVG} o dentro de $0,5 * H_{AVG}$ utilizando la distancia "de cerda a cerda" definida con referencia a la figura 4. Estas distancias se conocen como posibles "distancias umbral".
- 45

- 50 Para el caso de las figuras 1-2, se utilizó distancia umbral de 7,5 mm, y el número de puntos de la cuadrícula dentro de la "región contenedora" o "región de alojamiento" del campo interno era 3490, esto indica un área de alrededor de 35 cm². Cada punto de la cuadrícula dado se asoció con un valor de "cerdas cercanas" respectivo diferente que describe cuantas cerdas del campo interno (o cualquier campo de propiedad aleatoria) fueron, respectivamente, menores que la "distancia umbral" desde el punto de la cuadrícula dado. Así, para el ejemplo de las figuras. 1-2 que tiene 3490 puntos de la cuadrícula, se calcularon 3490 valores para el "número de cerdas cercanas". Las estadísticas fueron calculadas sobre estos 3490 valores.

- 55 El punto de la cuadrícula medio tenía 10.13 cerdas cuya distancia desde el punto de la cuadrícula fue menor que la distancia "umbral" (ver los párrafos anteriores para posibles definiciones de la "distancia umbral", para el ejemplo de las figuras 1-2, la distancia umbral era de 7,5 mm). Mientras que el "valor medio" entre los puntos de la cuadrícula era 10.13 cerdas, la desviación estándar fue sólo 1,31.

La relativamente pequeña relación SD/ media de 0,13 es otro indicador de la densidad "sustancialmente constante" del campo interno de cerdas. En diferentes modos de realización, este valor puede ser menos de 0,3 menos de 0,25 o menos de 0,2 o menos de 0,15 y/ o más de 0,03 o más a 0,05 o más a 0,07 o más de 0,1.

Además, para el valor umbral de 7,5 mm, el número medio de cerdas era 10,13, esto indica que el campo interno (o cualquier campo de "características aleatorias" de cerdas) se despliega a una densidad de aproximadamente 10,13/ (3,14 * 0,75 cm * 0,75 cm) = 5,7 cerdas/ cm².

En diferentes modos de realización, la densidad (o la densidad sustancialmente constante) de cerdas del campo interno (o cualquier otro campo "de propiedad aleatoria" de las cerdas) puede ser de al menos 2 cerdas/ cm² o de al menos 3 cerdas/ cm² o de al menos 4 cerdas/ cm² o de al menos 5 cerdas/ cm² y/ o como máximo de 30 cerdas/ cm² o como máximo de 20 cerdas/ cm² o como máximo de 15 cerdas/ cm² o como máximo de 12 cerdas/ cm² o como máximo de 10 cerdas/ cm² o como máximo de 8 cerdas/ cm² o, como máximo de 7 cerdas/ cm² cualquier combinación es posible. Estas cerdas del campo interno pueden proporcionar la altura aleatoria y/ o el espesor aleatorio y/ o las propiedades de flexibilidad de material aleatorias. En algunos modos de realización, la mayoría (es decir, al menos un 50% o al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90%) de estas cerdas puede tener todas un espesor de cerdas que es de al menos 0,5 mm o de al menos 0,7 mm o de al menos 0,85 mm y/ o una altura/ longitud de cerda que es de al menos 5 mm o de al menos 6 mm o de al menos 7 mm o de al menos 8 mm.

En algunos modos de realización, el campo interno o de "propiedad aleatoria" de cerdas que comprende al menos 100 o al menos 150 o al menos 200 o al menos 250 cerdas, se despliega en una superficie 530 de retención de cerdas del cepillo cuyo tamaño está entre aproximadamente 20 y 100 cm², por ejemplo, entre aproximadamente 30 y aproximadamente 50 cm², tal como se verá más adelante, diferentes densidades de cerdas y rangos para las cerdas del "campo interno" (o cualquier otro campo de propiedad aleatoria) pueden ser previstos.

En diferentes modos de realización, uno o más (es decir, cualquier combinación de) las siguientes características relacionadas con posiciones de cerdas se pueden proporcionar:

(i) este campo interno de cerdas se despliega en la superficie 530 de retención de las cerdas a una densidad de las cerdas que oscila entre aproximadamente 4 cerdas/ cm² y 12 cerdas/ cm², por ejemplo, alrededor de 7 cerdas/ cm² dentro de una tolerancia de un 50%. En algunos modos de realización, esta densidad puede ser de al menos 2 cerdas/ cm² de al menos 3 cerdas/ cm², o de al menos 4 cerdas/ cm². En algunos modos de realización, esta densidad puede ser como máximo de 20 cerdas/ cm² o como máximo de 12 cerdas/ cm² o, como máximo de 10 cerdas/ cm² o como máximo de 8 cerdas/ cm²;

(ii) el campo interno de cerdas se despliega de manera que la mayoría o incluso una inmensa mayoría de cerdas (por ejemplo, al menos un 80% o al menos un 90% o al menos un 98%) residen en un entramado constante, sin embargo, una minoría de cerdas (por ejemplo, al menos un 2% o un 5% o un 10%) residen en posiciones lejos de las posiciones definidas por el entramado. En un modelo, el campo interno de cerdas incluye cerca de 300 cerdas, que define unos 1.080 distancias de "cerdas vecinas", donde las cerdas vecinas fueron cerdas separadas por menos de 6.5 mm, en este modelo, aproximadamente el 40% de estas distancias fueron exactamente un primer valor, por ejemplo, 6 mm (dentro de una tolerancia de un porcentaje pequeño o incluso un 2% o un 1%), y aproximadamente el 40% de estas distancias fueron exactamente un segundo valor que difiere del primer valor en al menos 1 o 2 mm o en al menos un 10% o un 20% o un 30%, por ejemplo, 4,25 mm, sin embargo, las otras distancias tenían valores diferentes;

(iii) Cada cerda dada puede estar asociada a una distancia "de cerda vecina más cercana", esto se relaciona con la cerda más cercana en el cepillo para el pelo de la cerda dada. En algunos modos de realización, al menos una mayoría o al menos una inmensa mayoría que es al menos un 75% de las cerdas, tiene una distancia de "cerda vecina más cercana" que es de al menos 1 mm o de al menos 1,5 mm o de al menos 2 mm o de al menos 2,5 mm. Sin limitación, esto puede relacionarse con la característica en la que las cerdas son "desplegadas de forma independiente", es decir, a diferencia de mechones o "haces de cerdas" donde las raíces de las cerdas se encuentran en "haces". Por lo tanto, en el ejemplo, de la figura 7 la mayoría de cerdas tienen una distancia de "cerda vecina más cercana" que es de alrededor de 4,5.

(iv) Cada cerda dada puede estar asociada con una distancia de una "cerda vecina más cercana" que tiene una altura de al menos 5 mm de distancia", esto se relaciona con la cerda más cercana (es decir entre cerdas cuya altura es de al menos 5 mm) en el cepillo para el pelo, para la cerda dada. En algunos modos de realización, al menos una mayoría o al menos una inmensa mayoría que es de al menos un 75% de las cerdas tiene una distancia de una "cerda vecina más cercana" que tiene una altura de al menos 5 mm de distancia" que es de al menos 1 mm o de al menos 1,5 mm o de al menos 2 mm o de al menos 2,5 mm.

(v) En algunos modos de realización, una mayoría de cerdas o una inmensa mayoría de al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% del "campo interno" (o cualquier "campo de propiedad aleatoria") tiene una distancia de una "cerda vecina más cercana" que está dentro de un 50% o un 40% o un 30% de un "valor medio de la cerda vecina más cercana", en el ejemplo de la figura 7, la mayoría de las cerdas tienen un "valor de la cerda vecina más cercana" que es de unos 4,5 mm. En algunos modos de realización, al menos una inmensa minoría (por

ejemplo, al menos un 2% o al menos un 5% o al menos un 10%) tiene una "distancia de cerda más cercana" que se desvía de manera significativa (por ejemplo, en al menos un 5% o al menos un 10% o al menos un 15% o menos un 20%) a partir de la media y/ o la "distancia de cerda más cercana" más popular.

Una explicación de la figura 9

- 5 Hay que señalar que el ejemplo de las figuras se relaciona con el caso particular de un cepillo con una superficie sustancialmente plana en la que se despliegan las cerdas. En algunos modos de realización, la superficie de la cerda puede tener curvatura. En un ejemplo, hay una curvatura visible pero la superficie de la cerda puede ser todavía en su mayoría plana. En otro ejemplo (por ejemplo, relacionado con los llamados "cepillos secadores" o "rulos de pelo", véase la figura 9, o cualquier otro cepillo), la superficie de la cerda puede tener una forma redonda o una forma
- 10 sustancialmente cilíndrica, en la que las alturas de cerda son en su mayoría aleatorias (o tiene cualquier otra característica de altura descrita en este documento) a lo largo de la superficie cilíndrica o redonda del cepillo para el pelo.

En algunos modos de realización, el cepillo puede tener cualquier factor de forma, incluyendo pero no limitado a un factor de forma de un cepillo de animal doméstico (no mostrado), por ejemplo, que tiene cerdas de plástico.

- 15 Una explicación de las figuras 10A-10E

La figura 10A es un gráfico de las posiciones (las unidades están en mm) de las cerdas para el ejemplo de las figuras 1-2. Como es evidente por las figura 10A, a pesar de la presencia de regiones relativamente pequeñas, con densidades 1020 de cerdas "más dispersas" y densidades de cerdas "más densas", tomadas en su conjunto, está claro que la densidad de cerdas a lo largo de la "región de alojamiento" (en este caso 560) que aloja el campo interno es

20 sustancialmente constante.

- La longitud/ altura media de cerda para el "campo interno de cerdas" (o cualquier otro campo que tiene propiedades similares aleatorias) se define como H_{AVG} o como $HEIGHT_AVG$ (ambos son equivalentes, la notación solo difiere ligeramente). La desviación estándar de la longitud/ altura de cerda se denota como $HEIGHT_SD$. Es posible definir cuatro sub-conjuntos de altura de cerdas del campo de cerdas (por ejemplo, en la región 560) - (i) un "subconjunto muy alto" (VTB) de cerdas cuya altura exceda una suma de $HEIGHT_AVG$ y $HEIGHT_SD$; (ii) un "subconjunto alto" (TB) de cerdas cuya altura exceda $HEIGHT_AVG$ pero sea inferior a una suma de $HEIGHT_AVG$ y $HEIGHT_SD$; (iii) un " subconjunto corto" (SB) de cerdas cuya altura es menor que $HEIGHT_AVG$ pero excede una suma de $HEIGHT_AVG$ y $HEIGHT_SD$; (iv) un" subconjunto muy corto" (VSB) de cerdas cuya altura es menor que una
- 25 diferencia entre $HEIGHT_AVG$ y $HEIGHT_SD$.

- 30 El primer y último subconjuntos se conocen como "subconjuntos de valores atípicos de altura", ya que se refieren a las alturas que tienen una desviación relativamente "grande" de la altura media.

En algunos modos de realización, la cardinalidad de cada subconjunto es "significativa", por ejemplo, de al menos un 7% o de al menos un 10% o de al menos un 12% o de al menos un 15% de la cardinalidad total del "campo de cerdas".

- 35 Es posible observar el siguiente contraste en el "despliegue de cerdas" entre el "campo en su conjunto" y las diversas subpoblaciones: las cerdas del campo de cerdas en su conjunto se despliegan a una densidad sustancialmente constante dentro de un área 560 SA "de alojamiento" seleccionada de la superficie de retención de las cerdas, las cerdas de uno o dos o tres o cuatro (es decir, cualquier combinación) de los subconjuntos mencionados anteriormente (VTB, TB, SB, VSB) se despliegan de forma individual a la superficie de retención de las cerdas de modo que hay un
- 40 contraste entre el despliegue del campo de cerdas en su conjunto y el despliegue de subconjunto de valores atípicos de altura HOS, de modo que las cerdas del subconjunto de valores atípicos de altura HOS están dispersas en posiciones irregulares y no periódicas en el área seleccionada SA.

Este contraste puede atribuirse al hecho de que la distribución de la altura de las cerdas en cierto modo se asemeja a una distribución de la altura aleatoria o semialeatoria.

Una explicación de la figura 11

- 45 Para el "campo interno de cerdas" (o cualquier otro "campo de la propiedad aleatoria") es posible asociar cada uno de las cerdas del "campo interno" con un grupo respectivo de "cerdas cercanas" cuya distancia desde "cada cerda" es inferior a una distancia máxima umbral, por ejemplo, dentro de 1 cm o dentro de 7,5 mm o dentro de 6,5 mm y/ o dentro de una distancia que es H_{AVG} (recordemos: la altura media de cerdas del "campo de propiedad aleatoria" es H_{AVG}) o dentro de $0,9 * H_{AVG}$ o dentro de $0,8 * H_{AVG}$ o dentro de $0,7 * H_{AVG}$ o dentro de $0,6 * H_{AVG}$ o dentro de $0,5 * H_{AVG}$ y/ u opcionalmente mayor que una distancia mínima (es decir, al menos 1 mm y/ o al menos 1,5 mm o al menos 2 mm).
- 50

La altura de cada una de las cerdas puede promediarse con las "cerdas cercanas" (es decir, cuya distancia es menor que el umbral máximo y, opcionalmente, excede el umbral mínimo). Para el valor de 7,5 mm (y no mínimo), este fue

uno, se observa que la "altura media local" tiende a ser aproximadamente la misma que la altura media para el "campo interno" (y/ o campo de propiedad aleatoria) de cerdas, durante la desviación estándar.

El histograma resultante se ilustra en la figura 11, las propiedades estadísticas obtenidas se enumeran a continuación:

- Media 11,33401815
- 5 • Error Estándar 0,049109417
- Mediana 11,27
- Moda 11
- Desviación Estándar 0,844910352
- Varianza Ejemplo 0,713873503
- 10 • Curtosis - 0,625787516
- Asimetría 0,14288207
- Rango 3,99
- Mínimo 9,25
- Máximo 13,24
- 15 • Sumatorio 3354,869372
- Recuento 296

En contraste con el "campo global", donde la desviación estándar fue de aproximadamente 0,21 de la altura (es decir, relación de la SD/ altura media = 0,21), para el caso de "promedio local" la desviación estándar fue de aproximadamente 0,06 de la altura. Esto es evidente por el pico "más estrecho" en la figura 11 en comparación con la figura 5. En diferentes modos de realización, la relación entre:

(i) la relación de SD/ media para el "caso de promedio local" de las cerdas del campo interno y/ o campo de propiedades aleatorias (véase la figura 11) a:

(ii) la relación de SD/ media para el "caso original" es como máximo: 0,5 o como máximo 0,4 o como máximo 0,3 o como máximo 0,2.

25 De este modo (LA es una abreviatura de "promedio de forma local"), en algunos modos de realización, para el radio $R = 7,5$ mm, para el campo interno, (i) la altura media de todas las cerdas de la población P es sustancialmente igual a la altura media local LA (b, 7,5) [radio = 7,5 mm] sobre todas las cerdas b del campo interno (es decir, todas las cerdas dentro de una región dada, por ejemplo 560); (ii) la desviación estándar de la altura media local LA(b, 7,5) es significativamente menor que la desviación estándar de la distribución de la altura toda las cerdas b de la población P (por ejemplo, la relación entre la desviación estándar de la altura media local LA (b, 7,5) y la desviación estándar de la distribución de la altura de todas las cerdas b de la población P puede ser como máximo 0,6 o como máximo 0,5 o como máximo 0,4.

Esto indica que la distribución de la altura es relativamente homogénea a lo largo de la región interna, esta es una indicación de una distribución de la altura aleatoria o semialeatoria y de una entropía relativamente "alta".

35 Una discusión de las figuras 12A-12D

Para cada cerda dada de la población, la respectiva distancia más cercana entre la cerda dada de la población y otra cerda de la población (es decir, la "otra" cerda más cercana de la población) es la "distancia de cerda más cercana dentro de la población". En la figura 7, es evidente que el valor de distancia" más cercana" más popular (es decir, para un ejemplo particular de las figuras. 1-2) es alrededor de 4,5 cm.

40 Para cada cerda dada de cualquier subpoblación, la distancia respectiva entre la cerda dada de la población y cerda de la subpoblación (es decir, la "otra" cerda más cercana de la subpoblación) es la "distancia de cerda más cercana dentro de la subpoblación".

Debido a que a cada cerda de una población (o subpoblación) se le puede asignar una respectiva "distancia de cerdas más cercanas" es posible calcular las propiedades estadísticas a través de una población o subpoblación. En las figuras 12A-12D se calculan y presentan tanto el "valor medio de las distancias más cercanas" (es decir, para una población o subpoblación), así como la "desviación estándar de las distancias más cercanas" (es decir, para una población o subpoblación). Una métrica para cualquier población o subpoblación es la métrica $SD_AVG(CLOSEST_BRISTLE)$ definida por el cociente de la desviación estándar dividida por la media. Los valores más pequeños de SD_AVG son indicativos de cerdas (de una población o subpoblación) que se distribuyen relativamente regularmente sobre la superficie de retención de las cerdas del cepillo. Los valores más altos de SD_AVG son indicativos de cerdas (de una población o subpoblación) que se distribuyen con menos regularidad sobre la superficie de retención de las cerdas del cepillo.

En algunos modos de realización, SD_AVG(CLOSEST_BRISTLE) para la población en su conjunto es menos de 0,3 o menos de 0,25 o menos de 0,2 o menos de 0,175.

- 5 En el ejemplo de las figuras 12A-12D, (i) para la población, en un conjunto, SD_AVG es igual a 0,15; (ii) para la subpoblación de la figura 10B (véase la figura 12A.), SD_AVG es igual a 0,37; (iii) para la subpoblación de la figura 10C (véase la figura 12B.), SD_AVG es igual a 0,28; (iv) para la subpoblación de la figura 10D (véase la figura 12C.), SD_AVG es igual a 0,34; (v) para la subpoblación de la figura 10E (véase la figura 12D), SD_AVG es igual a 0,35.

- 10 En algunos modos de realización, la relación de (i) el parámetro SD_AVG(CLOSEST_BRISTLE) para una cualquiera o dos cualquiera o tres cualesquiera o los cuatro subpoblaciones (es decir, al menos una o al menos dos o al menos tres o las cuatro subpoblaciones del grupo que consiste en la "subpoblación muy corta", la "subpoblación corta", la "subpoblación muy alta," y la "subpoblación alta",) y el (ii) parámetro SD_AVG(CLOSEST_BRISTLE) para la población en su conjunto es de al menos 1,3 o de al menos 1,5 o de al menos 1,7 o de al menos 2. Esto indica que la(s) subpoblación(es), cuando esta relación(es) excede a uno de estos valores, puede ser indicativo de que las subpoblaciones se distribuyen con "menos regularidad" en el área seleccionada o el área dada (por ejemplo, el área del "campo interno") que la población en su conjunto.

- 15 Otro parámetro que puede ser estudiado, para cada una de las cerdas dadas de una población o subpoblación, es el respectivo "número de cerdas dentro de una cierta distancia (por ejemplo, 1,2 cm o 1 cm o 7,5 mm o 6,5 mm) de la cerda dada que están dentro de la "zona seleccionada" y los miembros de la población o subpoblación. Es posible calcular las estadísticas de esta métrica sobre una población o una subpoblación. (parámetro de la figura 9), y para determinar los medias y las desviaciones estándar.

- 20 Una explicación adicional relacionada con la figura 8

Una métrica relacionada con el "parámetro de la figura 8") que describe cómo las cerdas de una población o subpoblaciones "regularmente" distribuidas en un área seleccionada es, para cada una de las cerdas dadas de una población o subpoblación la SD_AVG(LOCAL_BRISTLES, 7,5 mm) o la SD_AVG(CLOSEST_BRISTLE, 6,5 mm) o la SD_AVG(CLOSEST_BRISTLE, 1 cm), etc.

- 25 En algunos modos de realización (es decir, en relación con los parámetros de la figura 9), SD_AVG (LOCAL_BRISTLE, 7.5) para la población en su conjunto es menos de 0,3 o menos de 0,25 o menos de 0,2 o menos de 0.175 o menos de 0,15.

- 30 En algunos modos de realización, la relación de (i) el parámetro SD_AVG(LOCAL_BRISTLES, 7,5 mm) o SD_AVG (LOCAL_BRISTLES, 65 mm) o SD_AVG(LOCAL_BRISTLES, 1 mm) para una cualquiera o dos cualquiera o tres cualesquiera o los cuatro subpoblaciones (es decir, al menos una o al menos dos o, al menos tres o las cuatro subpoblaciones del grupo que consiste en la "subpoblación muy corta", la "subpoblación corta", la "subpoblación muy alta," y la "subpoblación alta", y el (ii) parámetro SD _AVG(LOCAL_BRISTLES, 7,5 mm) o SD_AVG(LOCAL_BRISTLES, 65 mm) o SD_AVG(LOCAL_BRISTLES, 1 mm) para la población en su conjunto es de al menos 1,5 o de al menos 1,75 o de al menos 2 o de al menos 2,5 o de al menos 3 o de al menos 3,5. Cuando esta relación(es) excede a uno de estos valores, puede ser indicativo de que las subpoblaciones se distribuyen "menos regularmente" en el área seleccionada o el área dada por ejemplo, el área del "campo interno") que la población en su conjunto.

- 40 En algunos modos de realización, el patrón de la distribución "más regular" para la población en su conjunto; la distribución "menos regular" para la subpoblación(es) puede prevalecer para solo el "campo interno" 560, en algunos modos de realización, hay mucha menos variación de la altura en el campo 570 externo.

En algunos modos de realización, las cerdas del campo 560 interno y/ o 570 externo son sustancialmente paralelas entre sí. En algunos modos de realización, las cerdas del campo 560 interno y/ o 570 externo son sustancialmente rectas y/ o son desplegadas sustancialmente perpendicularmente al plano local de la superficie de retención de las cerdas.

- 45 Se observa que debido a que en algunos modos de realización, (i) la altura de las cerdas puede ser sustancialmente aleatoria y sustancialmente independiente de la posición de las cerdas (es decir, para las cerdas dentro de un área dada, por ejemplo, del campo interno) y (ii) puede haber una correlación positiva entre el espesor de cerda y la altura de cerda.

Una explicación de la figura 13

- 50 La figura 13 ilustra las posiciones del "campo externo" de cerdas, por ejemplo, que se encuentra alrededor y/ o confinado a una región relativamente delgada o pequeña alrededor de la mayor parte del perímetro del "campo interno".

En algunos modos de realización, se proporciona también un "campo externo de cerdas", y tiene las siguientes características:

- 5 (i) el campo 570 externo de cerdas está también desplegado sustancialmente a una densidad constante de cerdas por área en el perímetro del campo 560 de cerdas interno, sustancialmente (pero no necesariamente por completo) que rodea al campo interno de cerdas en superficie 530 de retención de cerdas, en un ejemplo, esta densidad es sensiblemente igual a o tal vez más grande que la densidad de las cerdas del campo 560 interno,
- (ii) la altura media de las cerdas del "campo externo" 570 de cerdas es, como máximo, por ejemplo, un 50% o como máximo un 40% o como máximo un 30% o como máximo un 20% o como máximo un 15% de la altura media de las cerdas del campo 560 interno de cerdas;
- 10 (iii) el "campo externo" 570 de cerdas puede carecer de la característica de "altura sustancialmente aleatoria" del campo interno de cerdas;
- (iv) el número de cerdas del campo externo de cerdas es de al menos un 15% o un 20% o un 30% del número de cerdas del campo interno de cerdas;
- 15 (v) en algunos modos de realización, hay menos (o mucho menos) variación de espesores de cerdas del campo externo de cerdas, por lo tanto, el espesor medio puede ser de aproximadamente 1 mm pero la desviación estándar puede ser como máximo de 0,1 o como máximo de 0,05 mm (o incluso menos), por ejemplo, de como máximo un 30% de la desviación estándar del espesor de cerdas del campo interno;
- (vi) en algunos modos de realización, el campo externo de cerdas está rodeado sustancialmente por una región que está sustancialmente desprovista de cerdas, véase, por ejemplo, la figura 1.
- 20 (vii) en algunos modos de realización, la mayoría de las cerdas o una inmensa mayoría de al menos un 60% o al menos un 70% o al menos un 80% o al menos un 90% de cerdas del "campo externo" (o cualquier campo dentro del "área seleccionada") son sustancialmente rectas.

técnica "In-vitro" para medir la fuerza del cepillo para el pelo

- 25 El presente inventor está actualmente llevando a cabo experimentos mediante los que el pelo de un peluca es desenredado utilizando tanto (i) un cepillo para el pelo de acuerdo con algunos modos de realización (por ejemplo, véanse las figuras 1-2); y (ii) un cepillo para el pelo convencional tal como un "control". De acuerdo con estos experimentos, es posible medir la fuerza impuesta sobre el pelo de la peluca por el cepillo para el pelo de desenredar. Hay indicios preliminares de que cuando se desenreda el pelo de la peluca con los dos cepillos, la fuerza impuesta por el nuevo cepillo, proporcionado por los modos de realización de la invención, es menor que la fuerza impuesta por el cepillo convencional.
- 30

Resultados de los ensayos clínicos

- El presente inventor tenía un modelo de cepillo para el pelo construido y que prueba el modelo de cepillo para el pelo ("cepillo B") contra un cepillo para el pelo "ordinario" del estado de la técnica anterior para el pelo para aproximadamente 25 mujeres que tienen el pelo largo (ver la figura 14).
- 35 El cepillo B es el cepillo del estado de la técnica anterior; el cepillo A se construyó de acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención.

- Como es evidente en la figura 14, el cepillo de la "invención" funcionó consistentemente mejor y tuvo menos caídas de pelo (es decir, menos de un 50%) y un "tiempo de cepillado" significativamente más rápido (1 minuto 33 segundos frente a 45 segundos). El tiempo de cepillado fue la cantidad de tiempo que tomó el sujeto en desenredar el pelo de su cabeza, un tiempo de cepillado de pelo más largo pudo normalmente ser debido a un mayor grado de dolor sentido durante el desenredado, cuando el desenredo era menos doloroso, fue posible cepillarse más rápido.
- 40

Cerdas sustancialmente colineales/ Cerdas de bloqueo

- Haciendo referencia a la figura 15 que ilustra 3 cerdas B1, B2 y B3. B1 está más cercana a B1 que B3. Dos vectores se ilustran en la figura 15, B1-B2 y B1-B3. El ángulo entre B1-B2 y B1-B3 es theta. En algunos modos de realización, cuando theta es igual a cero dentro de una tolerancia que es como máximo de 30 grados o como máximo de 25 grados o como máximo de 20 grados o como máximo de 15 grados o como máximo de 10 grados o como máximo de 5 grados, entonces las cerdas B1-B2-B3 son consideradas "sustancialmente colineales". Esta tolerancia es referida como el "tolerancia de cerdas sustancialmente colineales". Aunque cualquier tolerancia se puede utilizar en cualquier modo de realización, a menos de se especifique lo contrario, el valor por defecto de la tolerancia de cerdas sustancialmente colineales" es de 20 grados.
- 45
- 50

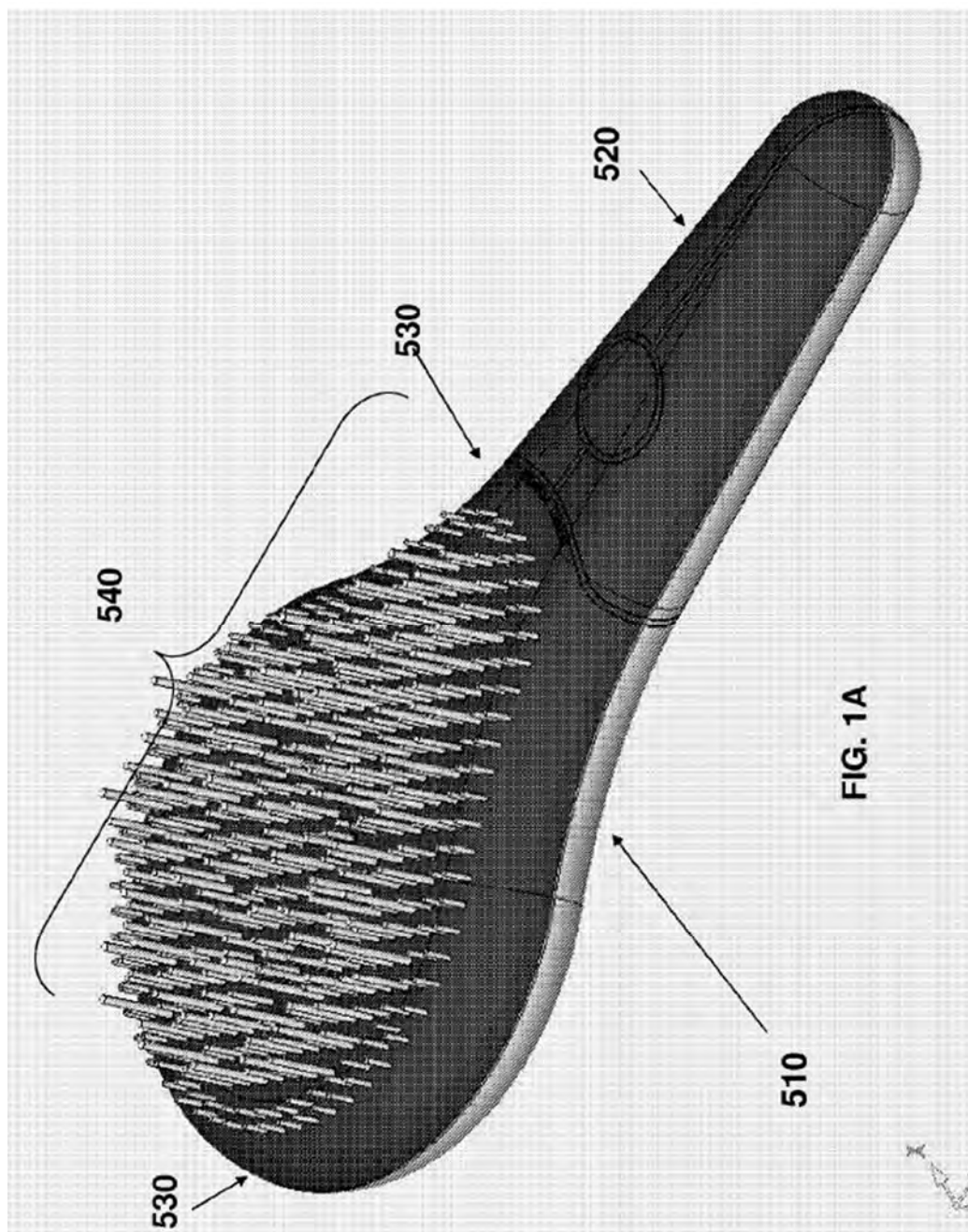
- 5 En algunos modos de realización, si B2 está más cercana a B1 que B3 y si B1-B2-B3 se consideran sustancialmente colineales, entonces B3 es considerada que está 'bloqueada' por B2 (con respecto a la cerda B1). En algunos modos de realización, B2 puede tener que cumplir requisitos adicionales a, además el "requisito sustancialmente colineal" con el fin de bloquear la cerda B3, por ejemplo, B2 puede que tenga que tener una altura y/ o anchura en cualquier rango (por ejemplo, cualquier intervalo descrito en el presente documento), o B2 puede que tenga que tener una distancia mínima desde la cerda B1 con el fin de "bloquear" a la cerda B3.

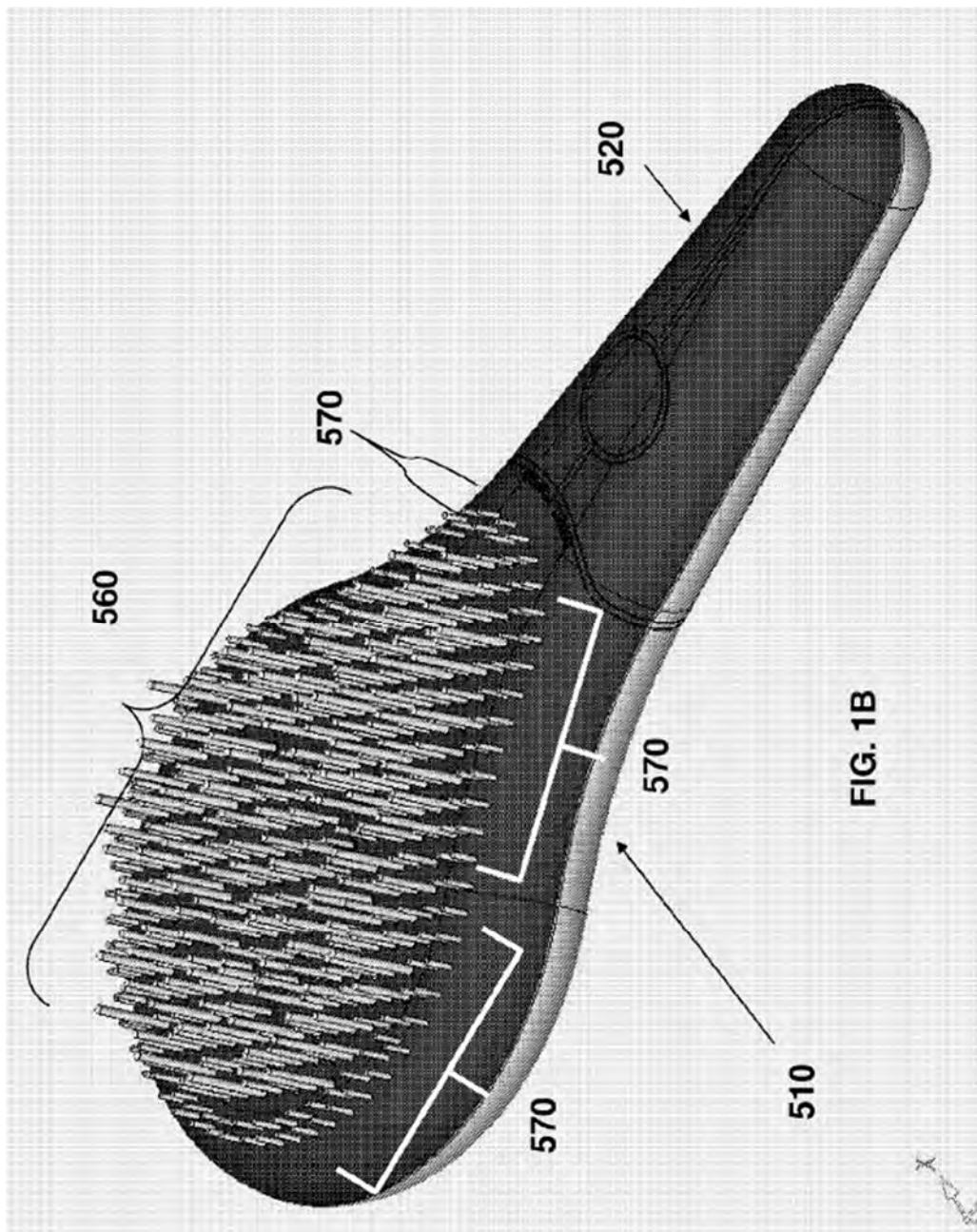
Como se ha señalado antes, la distancia entre las cerdas es a lo largo de la superficie local y no necesariamente una distancia cartesiana (es decir, para los casos en que la superficie retención de cerdas no es plana).

Reivindicaciones

1. Un cepillo (500) para el pelo que comprende una superficie (530) de retención de las cerdas y un campo de cerdas de al menos 100 cerdas que se despliegan de forma individual en la superficie de retención de las cerdas, el campo de cerdas que proporciona las siguientes propiedades:
- 5 (i) propiedades de altura de tal manera que al menos 5 diferentes alturas que difieren significativamente entre sí están representadas;
- (ii) propiedades de anchura de tal manera que cada cerda tiene una anchura que es de al menos 0,5 mm; y
- (iii) propiedades del extremo de cerda de tal manera que al menos un 60% de las cerdas tiene un extremo redondeado
- 10 caracterizado porque la alturas de las cerdas varían de una manera sustancialmente aleatoria y son sustancialmente independientes de la posición de las cerdas de tal manera que no hay un patrón visualmente determinable para la altura de las cerdas en el campo de cerdas en la superficie de retención de las cerdas.
2. El cepillo para el pelo de la reivindicación anterior, en el que el rango de alturas para el campo de cerdas es sustancialmente de entre aproximadamente 3,5 mm y aproximadamente 16 mm.
- 15 3. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que las cerdas del campo de cerdas se despliegan a una densidad sustancialmente constante de al menos 4 cerdas/ cm² en la superficie de retención de las cerdas.
4. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que el campo de cerdas proporciona, además, propiedades de variación de anchura de tal manera que una relación entre una desviación estándar de la anchura de las cerdas y una media de anchura de las cerdas es de al menos 0,07 y de tal manera que existe una correlación positiva entre la altura de cerda y el espesor de cerda para las cerdas del campo de cerdas de tal manera que, en promedio, las cerdas más altas del campo de cerdas son más gruesas que las cerdas más cortas.
- 20 5. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que las cerdas del campo de cerdas están cada una de ellas desplegadas sustancialmente perpendicularmente a un respectivo plano local de la superficie de retención de las cerdas.
6. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que una relación entre una desviación estándar de la altura y la altura media del campo de cerdas es de al menos 0,075.
- 25 7. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que el espesor medio de las cerdas para el campo excede a 0,85 mm.
8. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que la altura media de las cerdas del campo es de al menos aproximadamente 8,5 mm.
- 30 9. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que las cerdas del campo de cerdas se despliegan a una densidad que es como máximo de 12 cerdas/ cm².
10. El cepillo para el pelo de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, y 9, en el que la altura media de las cerdas del campo de cerdas es de entre 8 mm y 14 mm.
- 35 11. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior, en el que el campo de cerdas se despliega dentro del área seleccionada de modo que:
- i) al menos un 80% de las cerdas residen sustancialmente en un entramado constante; y
- ii) al menos un 2% de las cerdas del campo residen en posiciones que residen fuera del entramado.
12. El cepillo para el pelo de cualquiera de las reivindicaciones 1,3-11 en el que al menos un 10% de cerdas del campo de cerdas tienen una altura de entre 5 mm y 9 mm, al menos un 25% de las cerdas tienen una altura que está entre 9 mm y 13 mm, y al menos un 10% de las cerdas tienen una altura que está entre 13 mm y 18 mm.
- 40 13. El cepillo para el pelo de cualquiera de las reivindicaciones 1,3-12 en el que al menos un 80% de cerdas del campo de cerdas tienen una altura que es al menos de 6 mm y como máximo de 18 mm.
14. El cepillo para el pelo de cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el campo de cerdas está desplegado en una superficie sustancialmente plana.

15. El cepillo para el pelo de cualquier reivindicación anterior en el que el campo de cerdas comprende al menos 200 cerdas o al menos 250 cerdas.





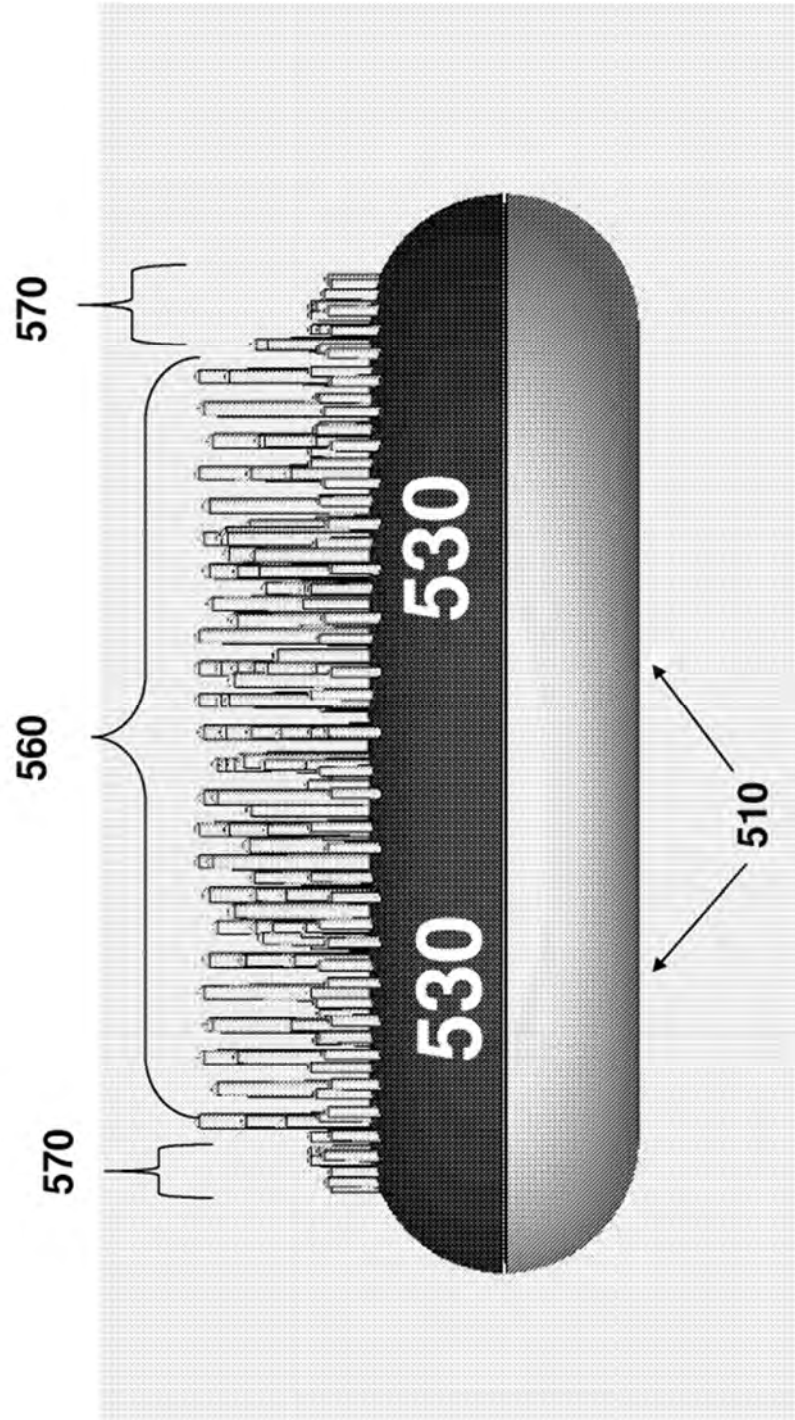


FIG. 2A

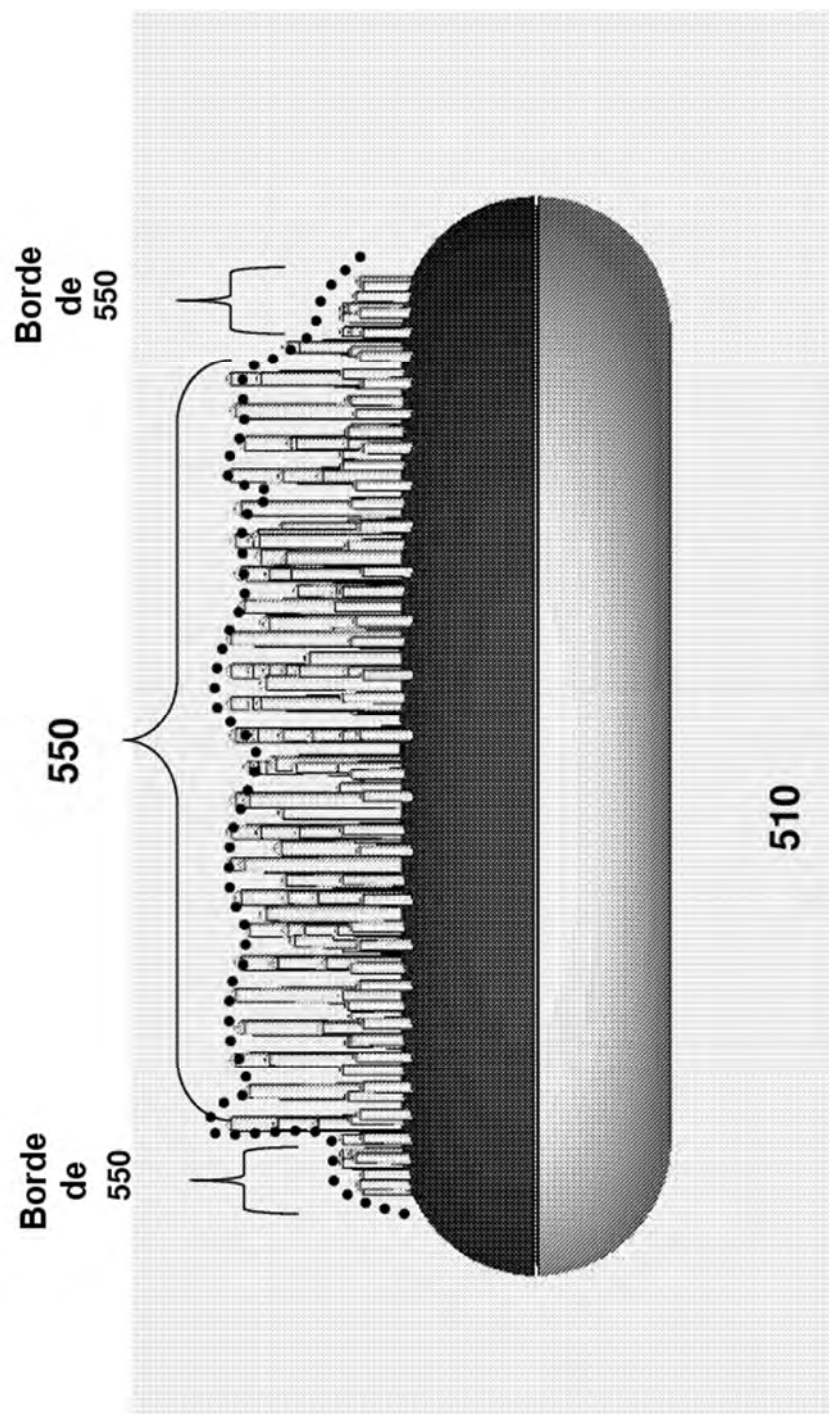
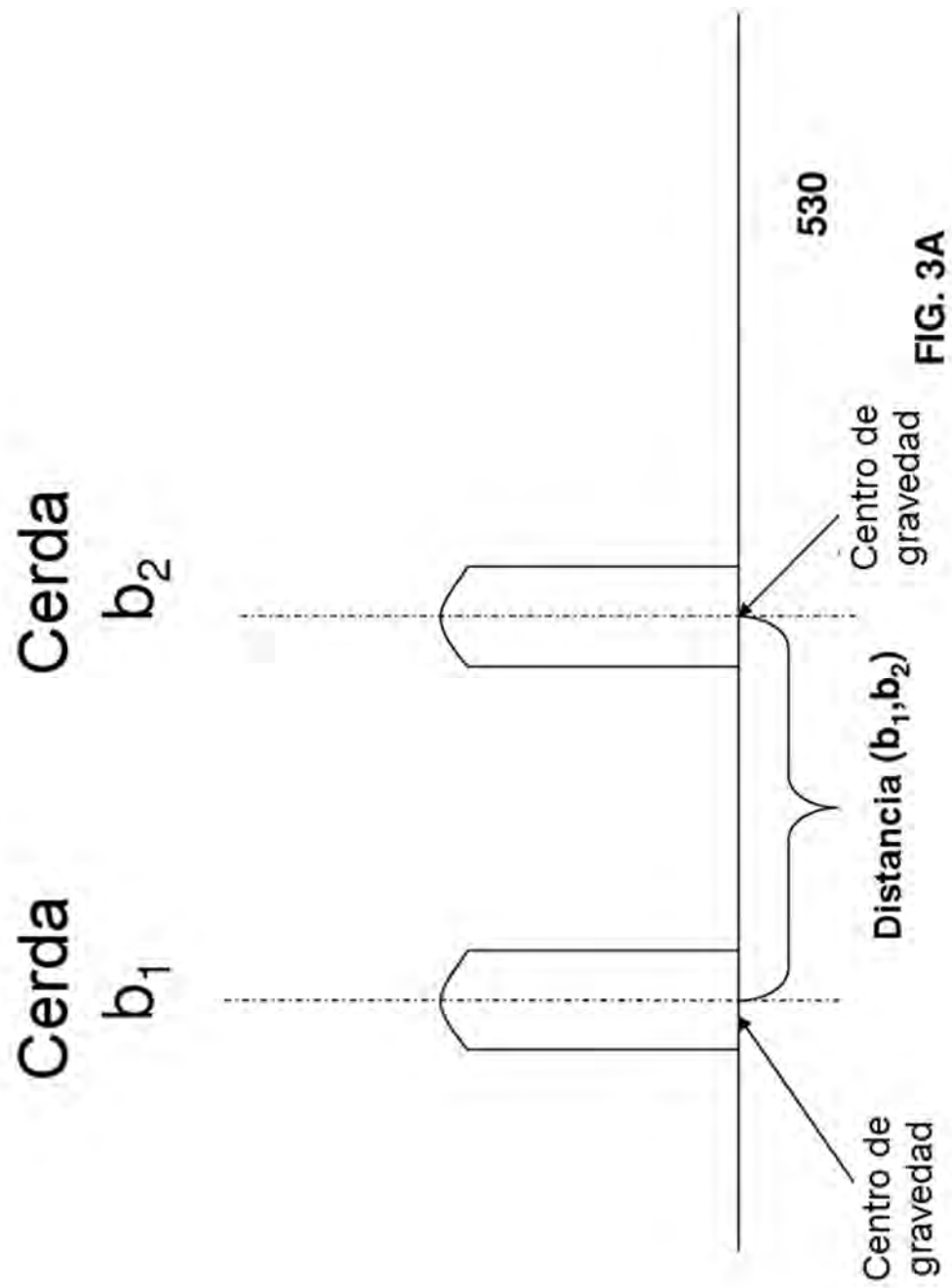


FIG. 2B



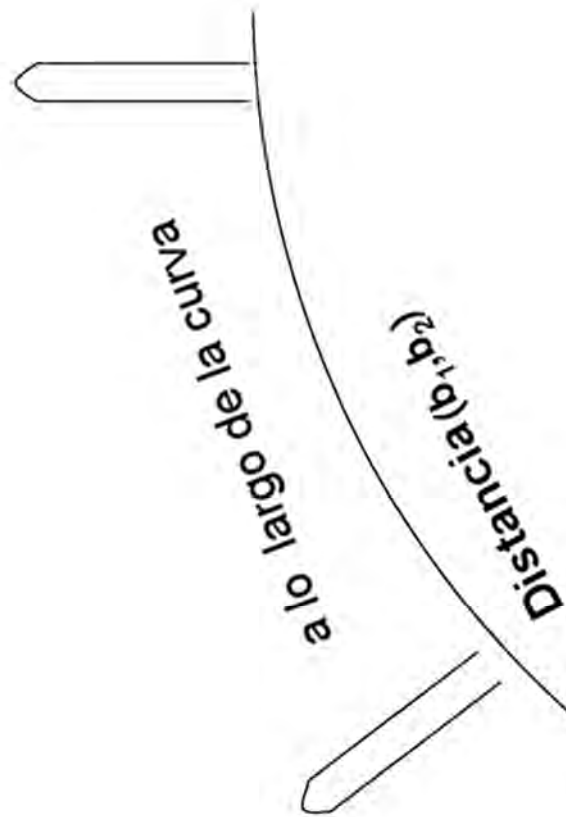


FIG. 3B

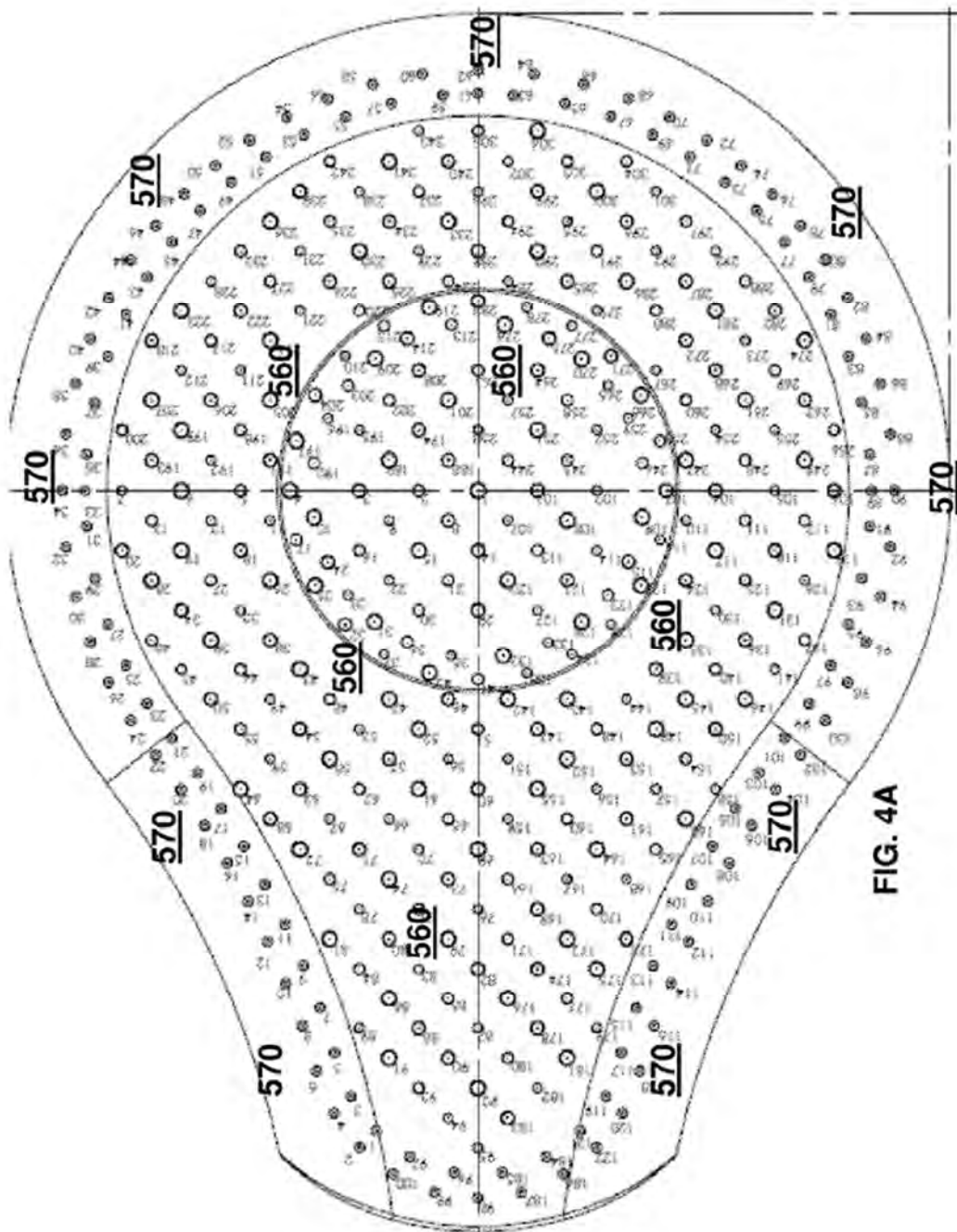
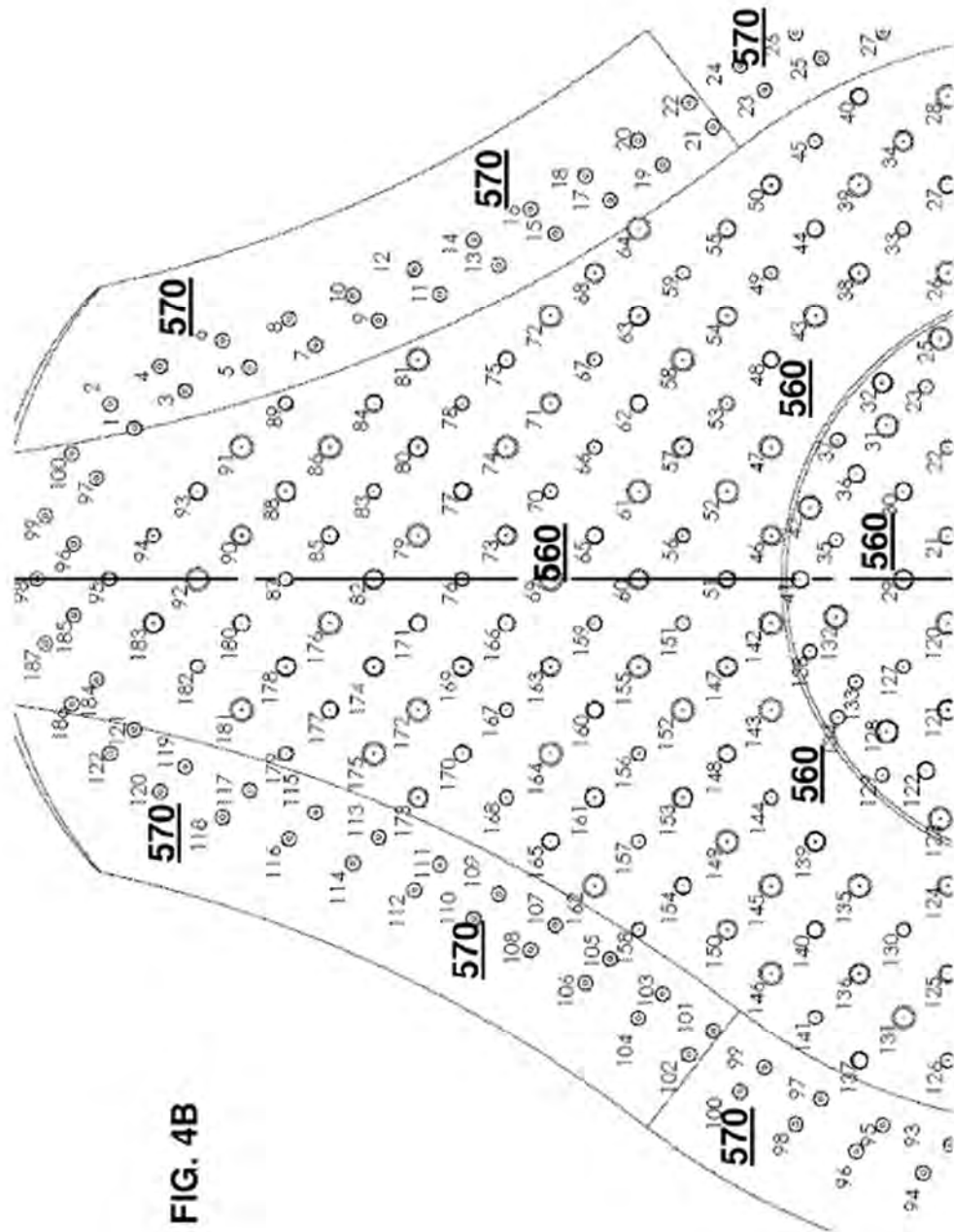
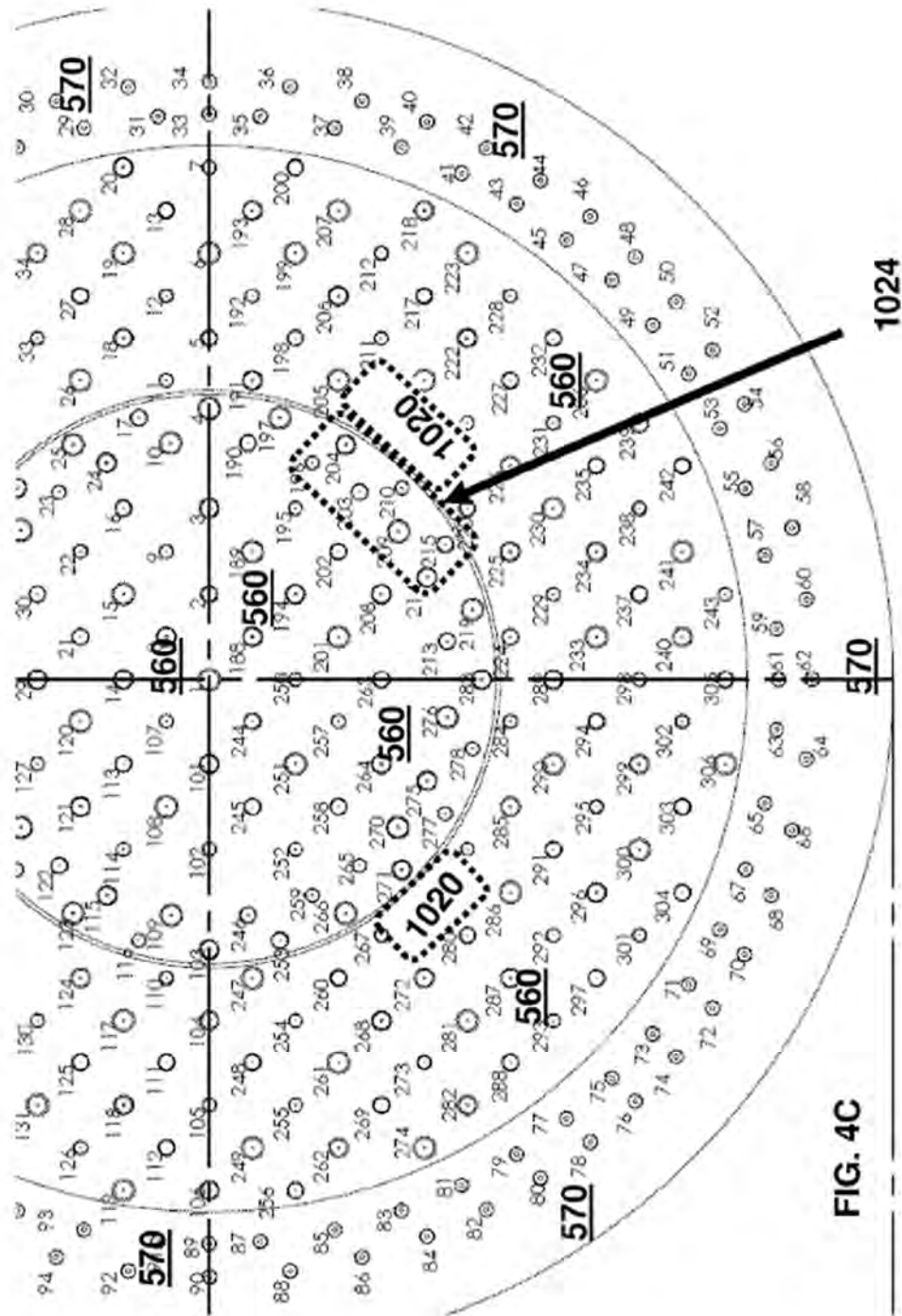


FIG. 4A





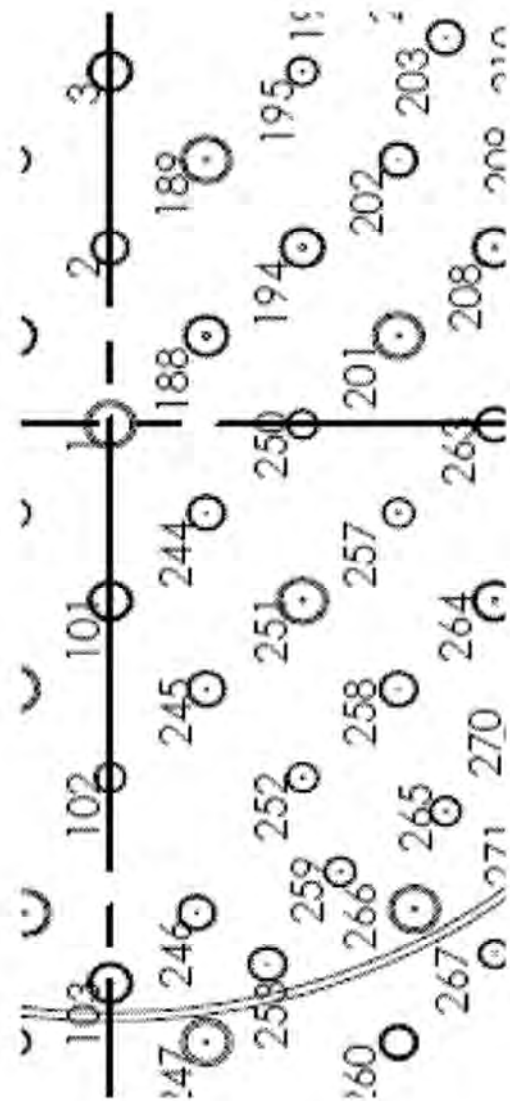


FIG. 4D

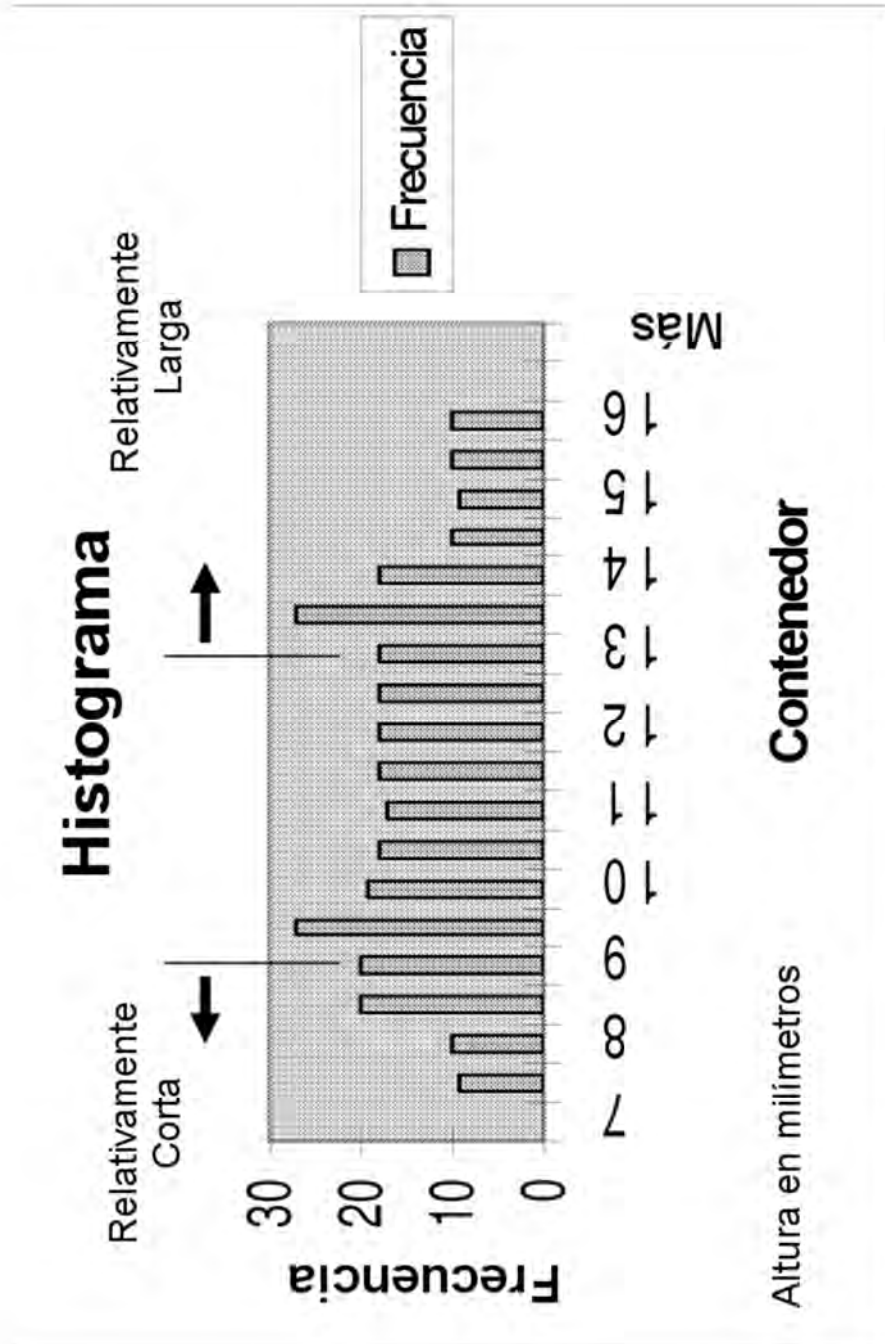
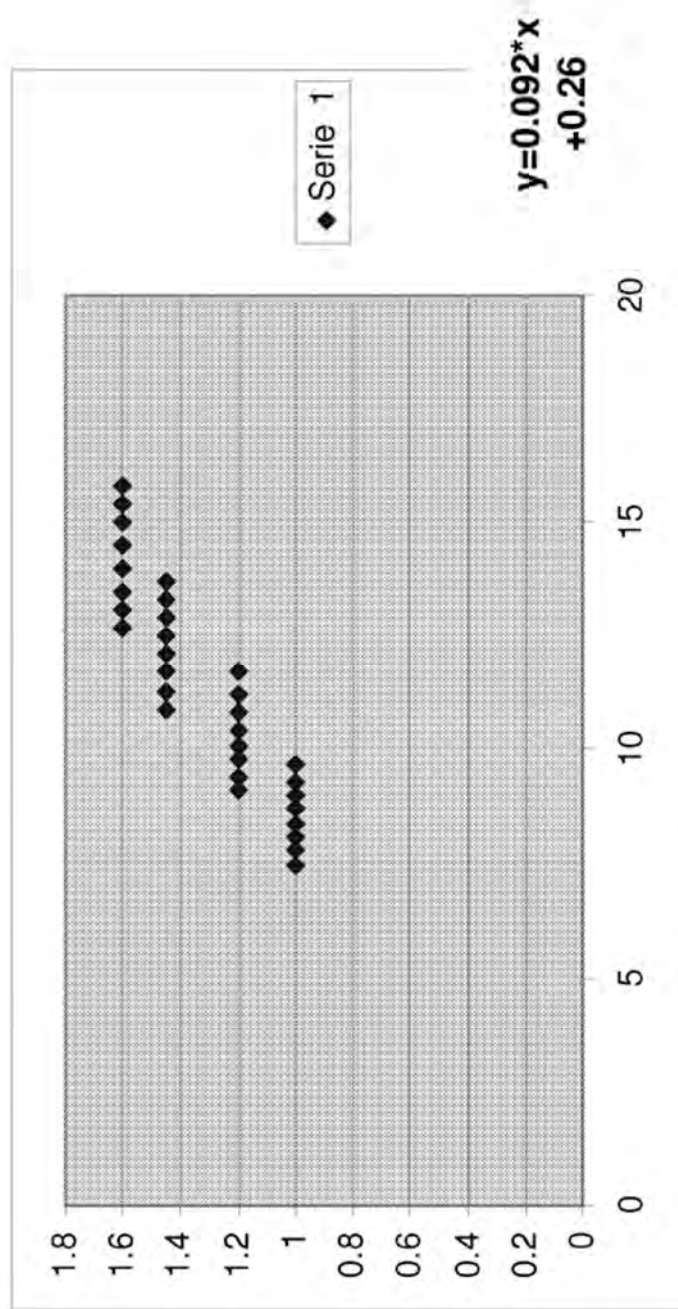


FIG. 5

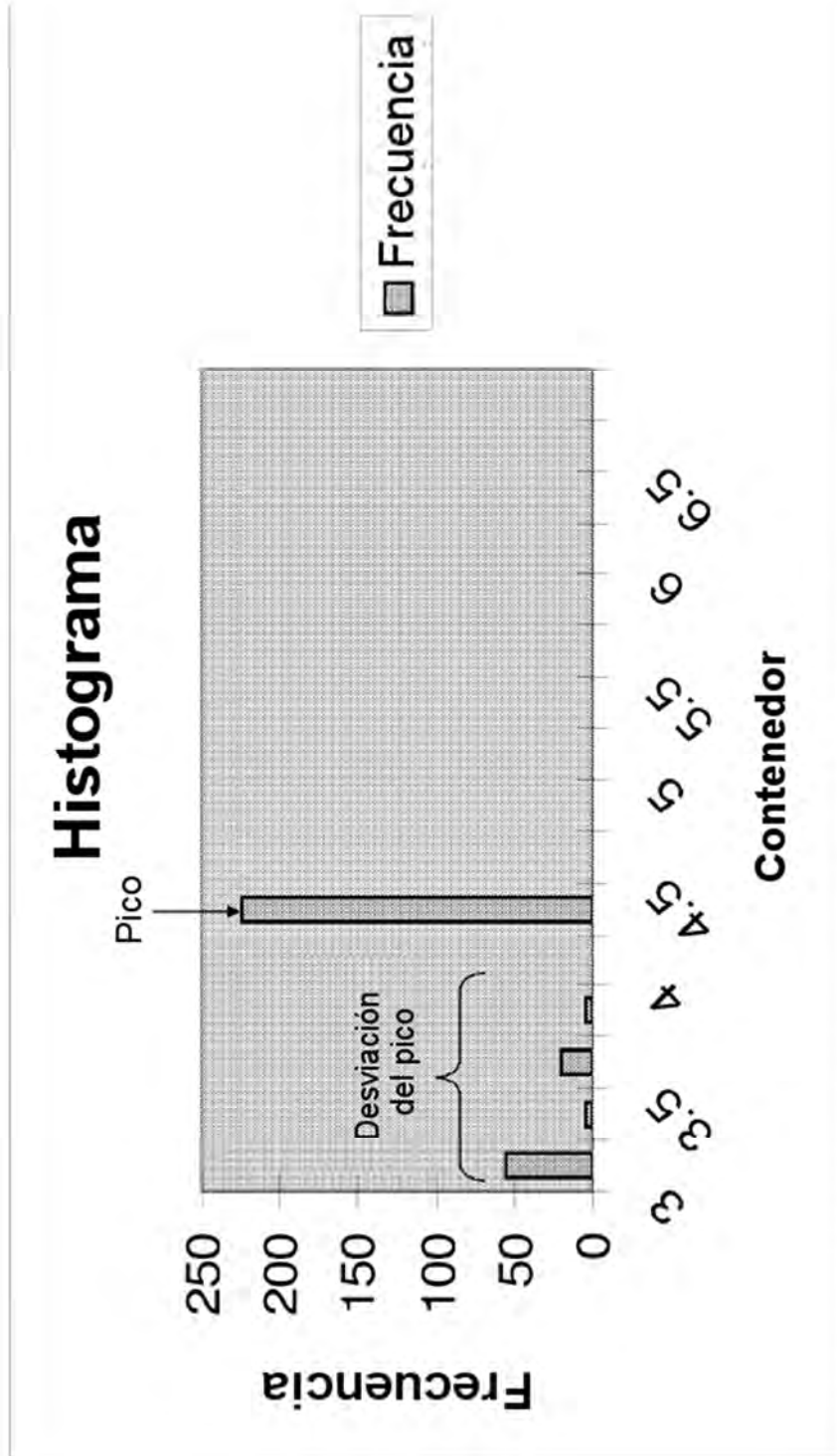
Espesor vs. altura (cerdas internas - posición independiente)



Todos los números en mm

Interpolación
a partir de
Regresión
Lineal

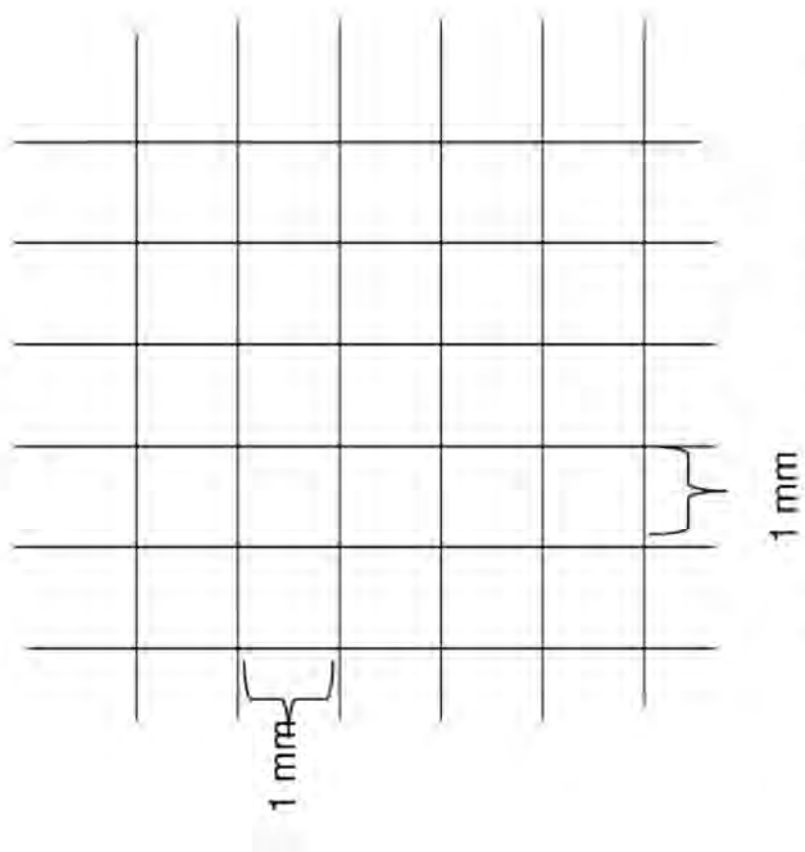
FIG. 6



Relación SD/Media = 0,15

Distancia más cercana
Distribución para el campo interno

FIG. 7



Las intersecciones de línea son "puntos de cuadrícula"

FIG. 8

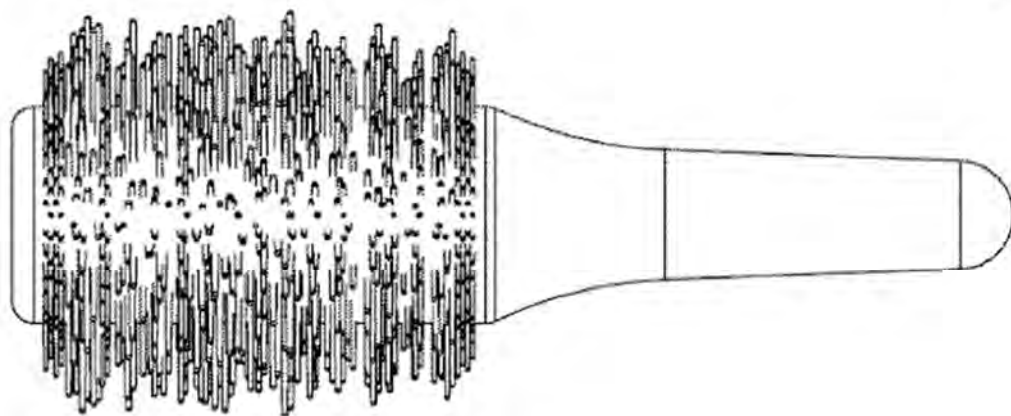
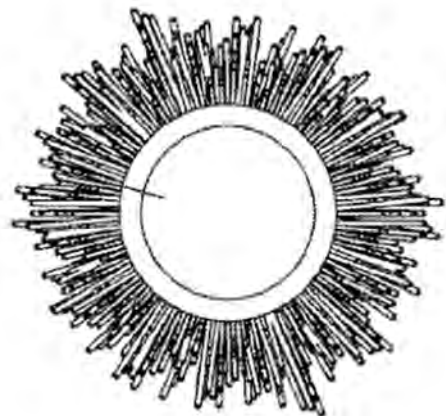


FIG. 9A



FIG. 9B

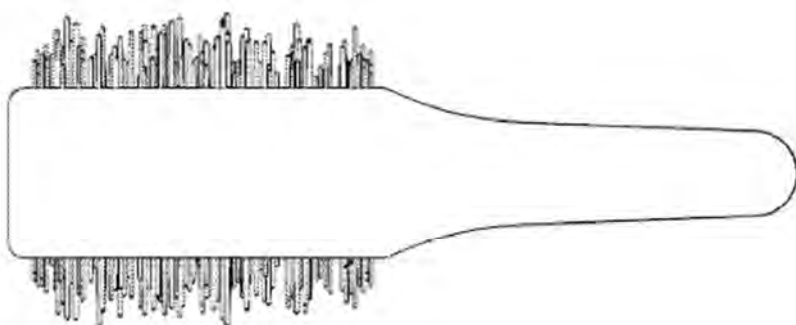
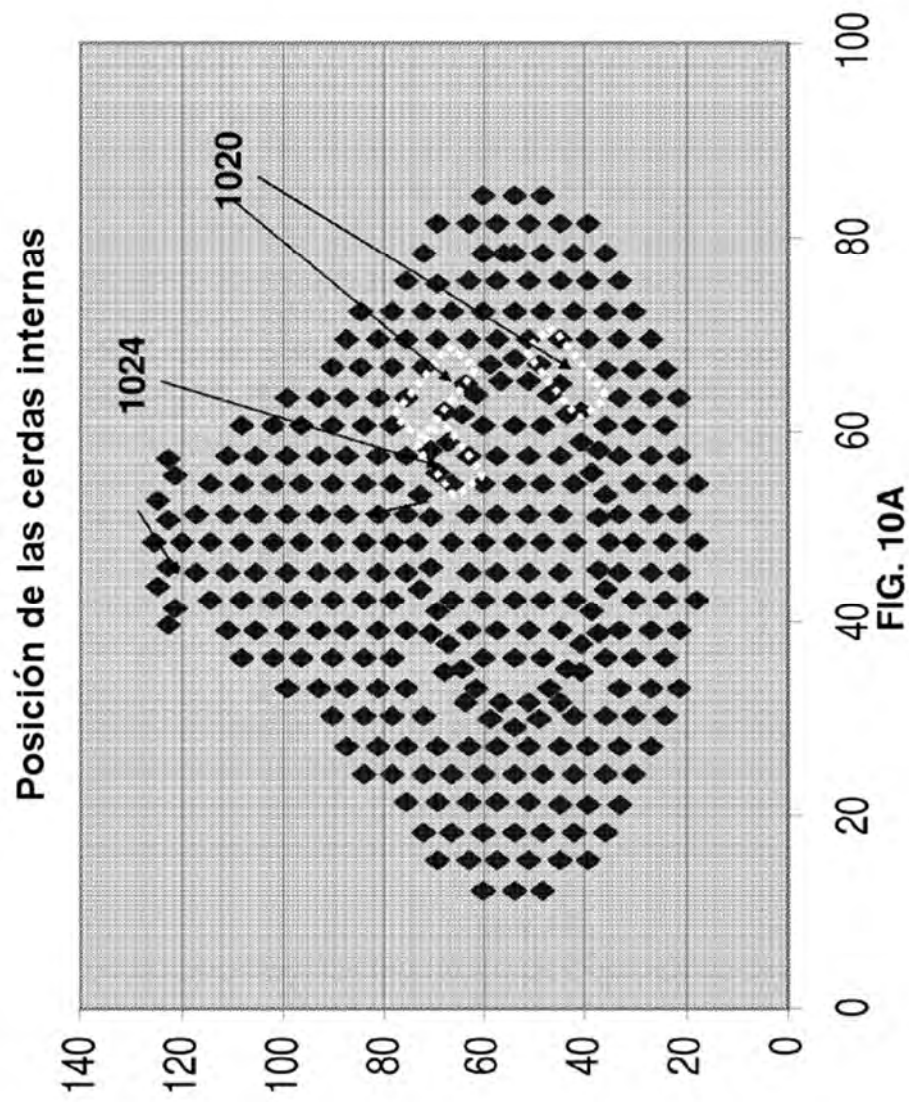


FIG. 9C



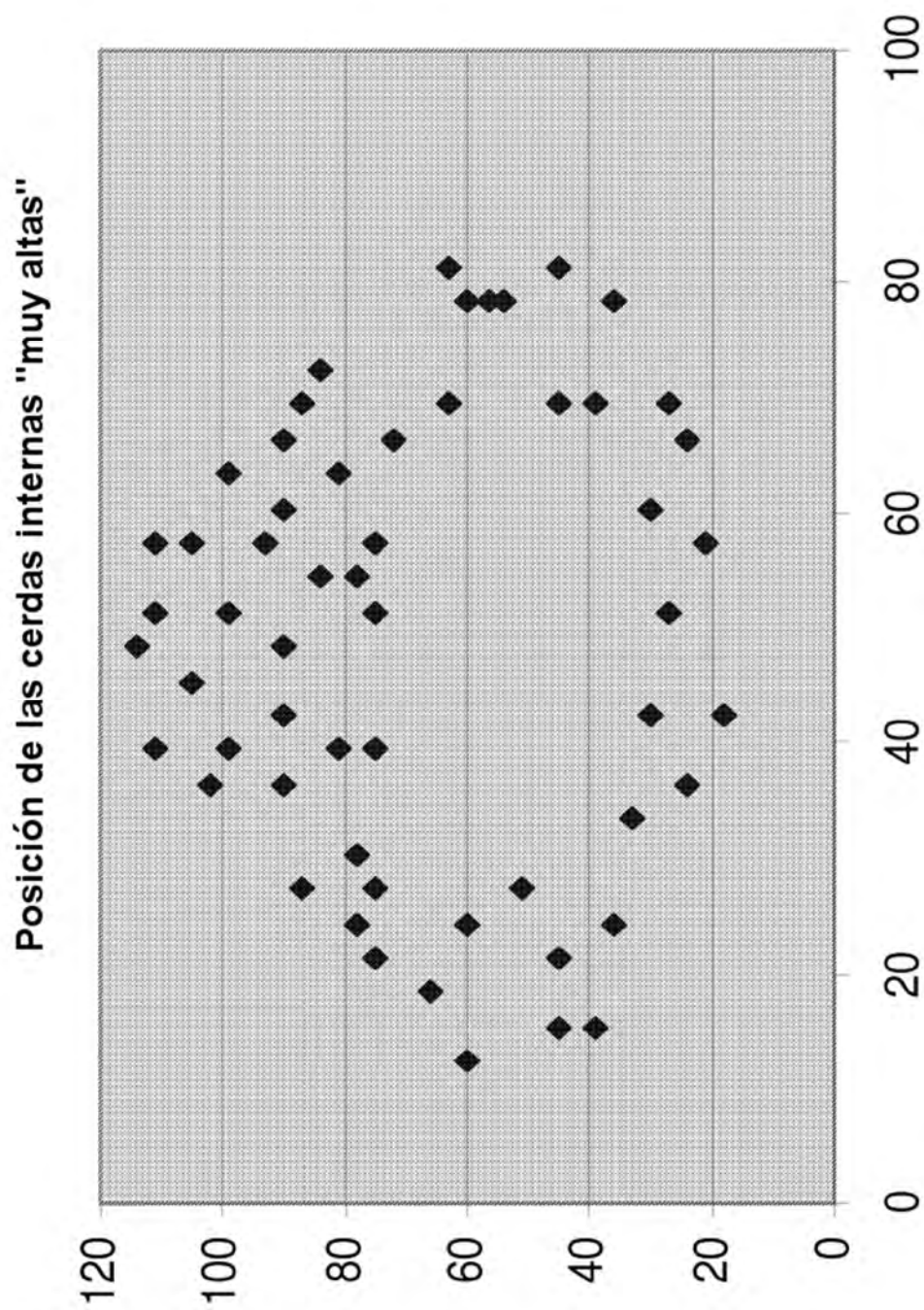


FIG. 10B

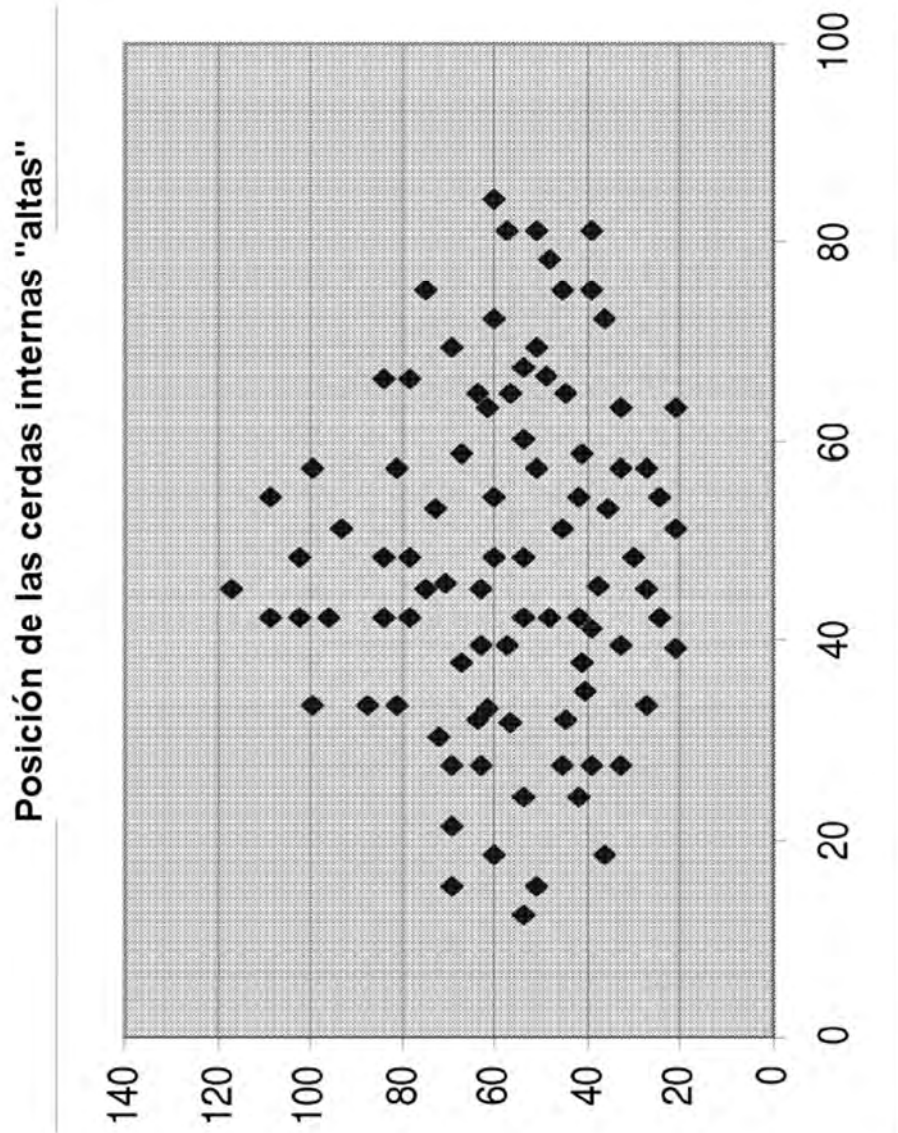


FIG. 10C

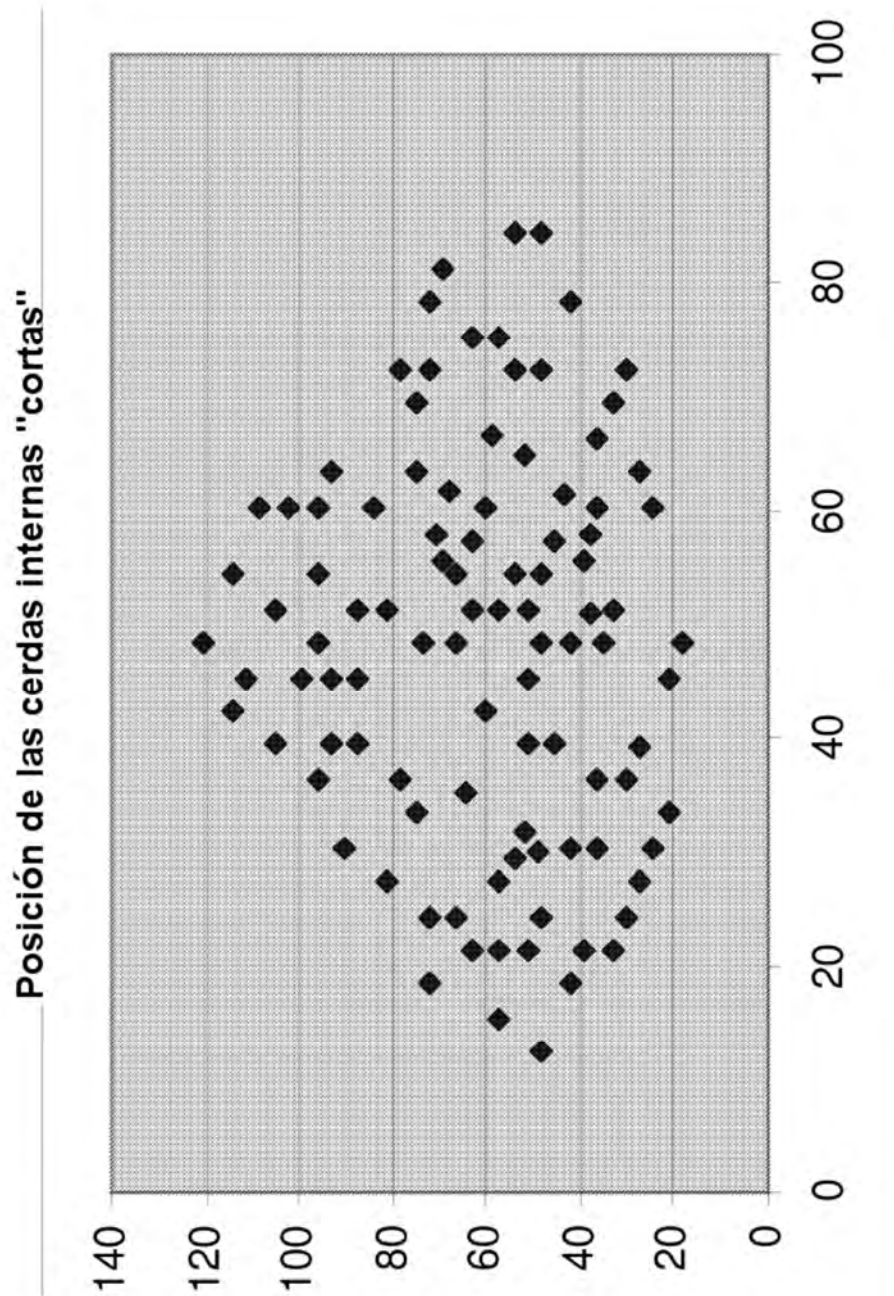


FIG. 10D

Posición de las cerdas internas "muy cortas"

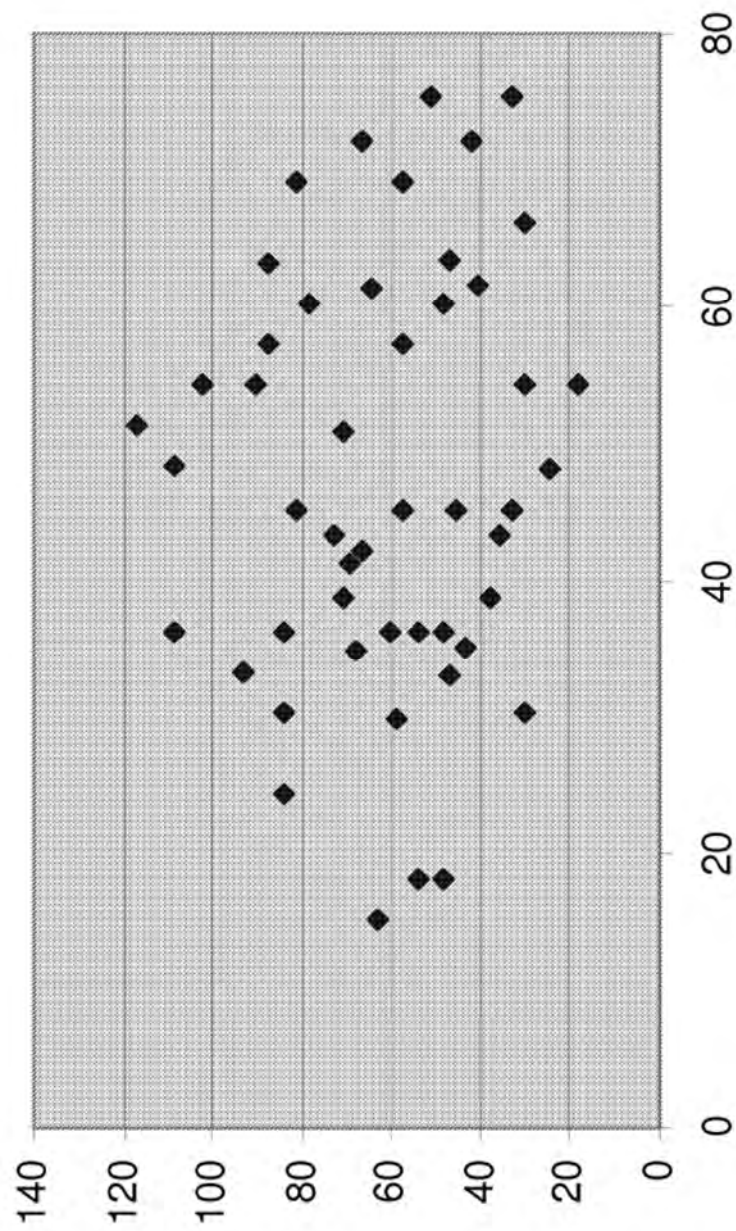
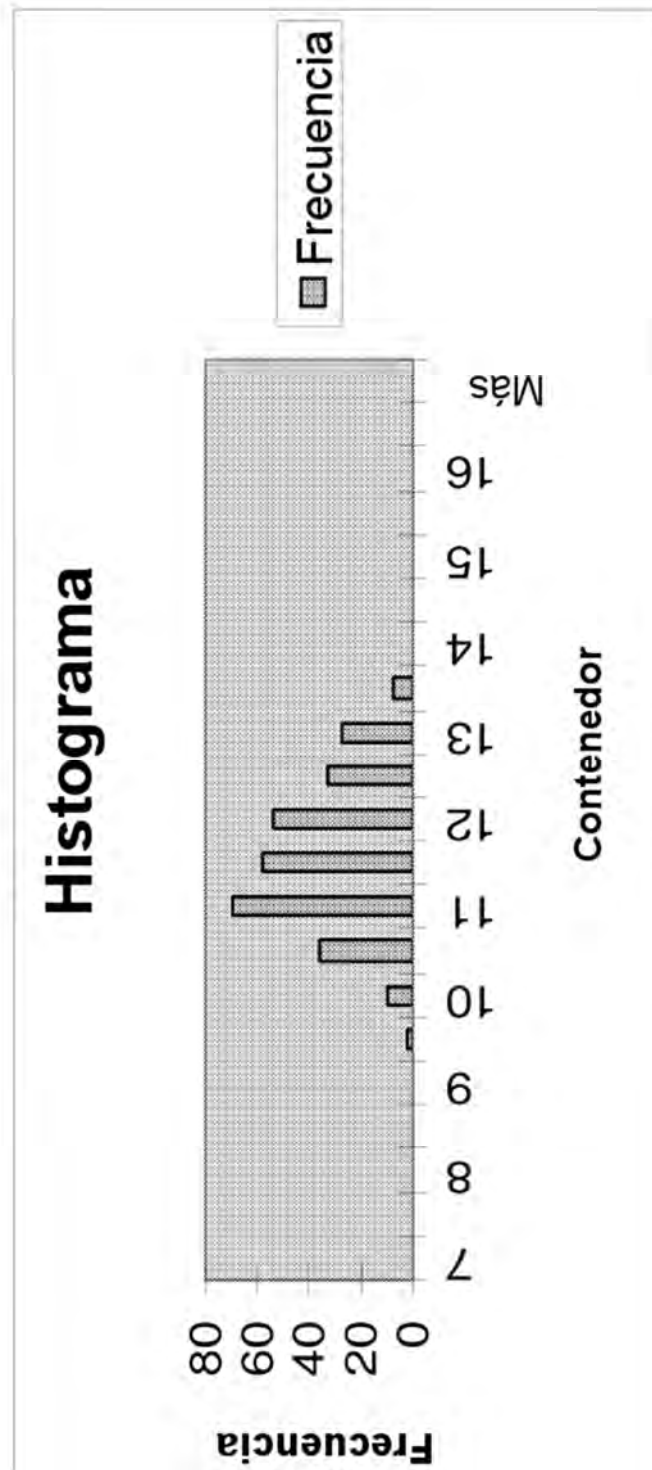
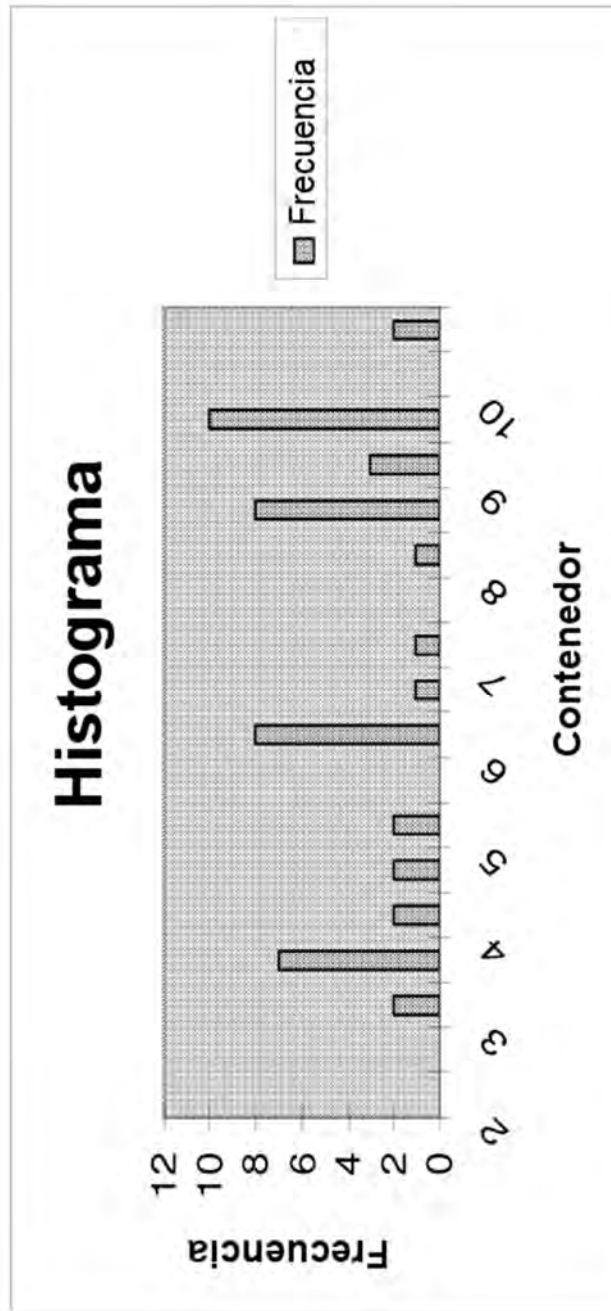


FIG. 10E



Altura vecindad
Histograma de las cerdas internas

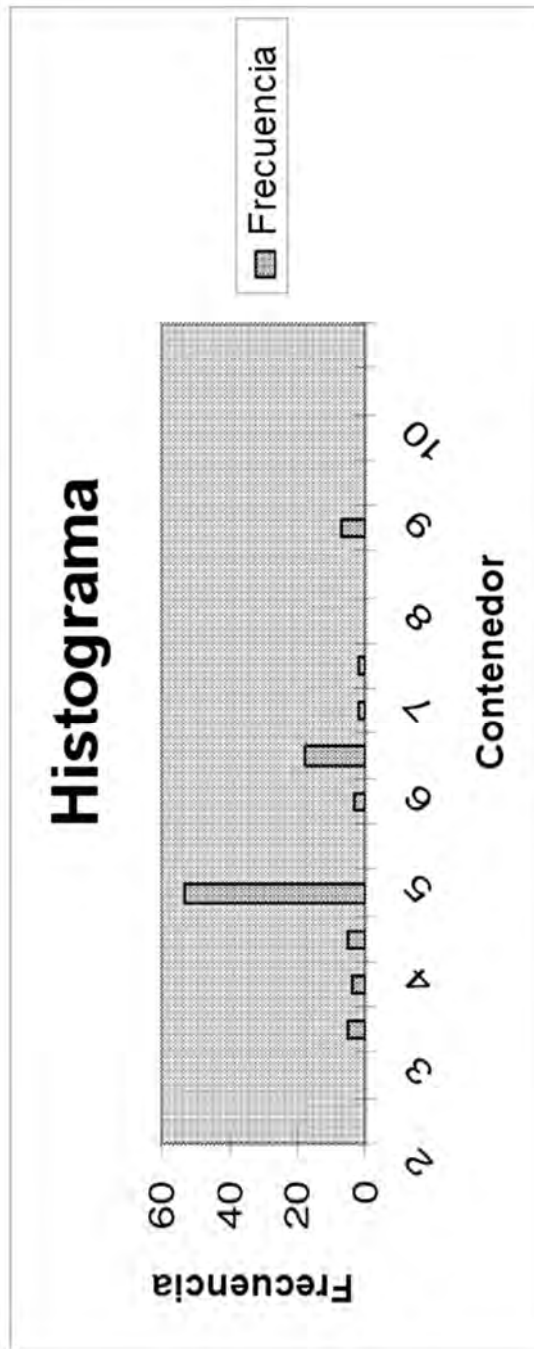
Relación SD/Media = 0,06 FIG. 11



Relación SD/Media = 0,37

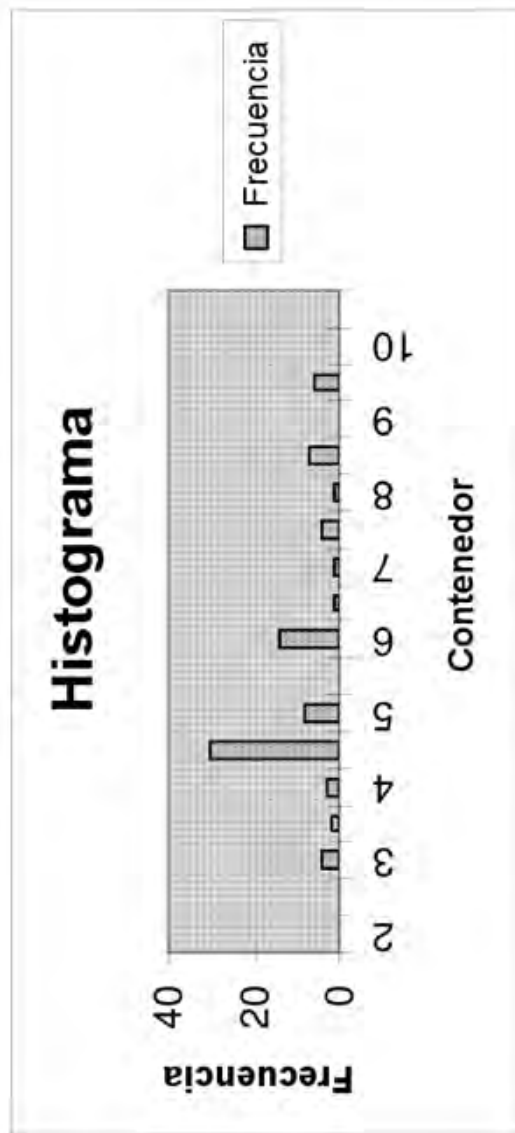
Distancia más cercana
Población cerdas
más cortas

FIG. 12A



Relación SD/Media = 0,28

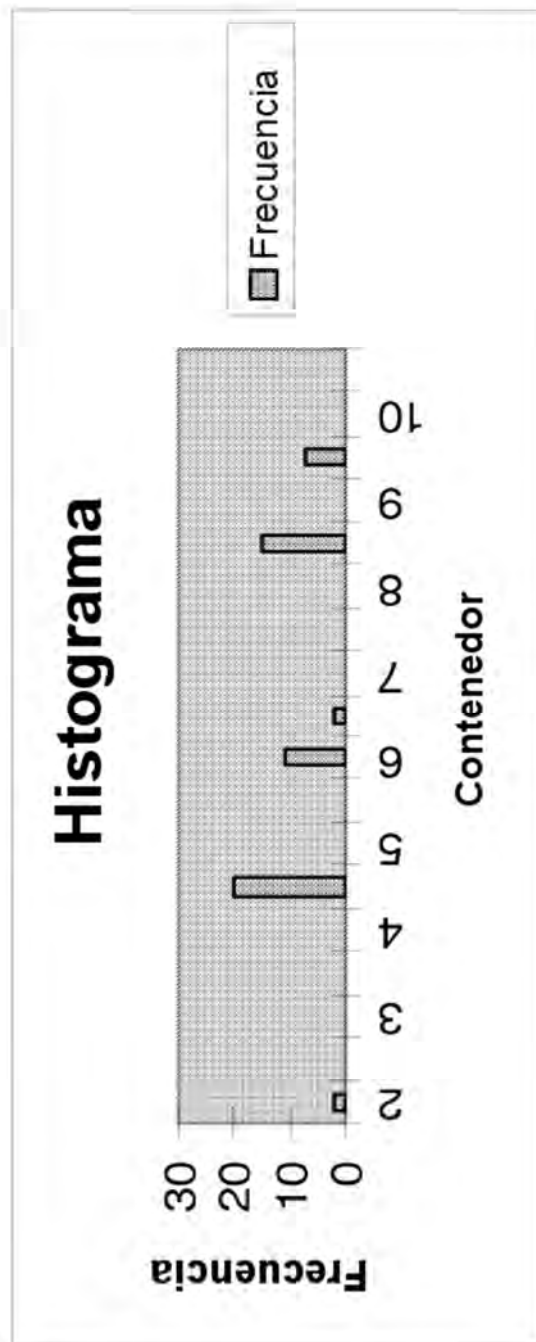
Distancia más cercana
Población cerdas cortas FIG. 12B



Relación D/Media = 0,34

Distancia más cercana
Población cerdas altas

FIG. 12C



Relación SD/Media = 0,35

Distancia más cercana
Población cerdas mas altas

FIG. 12D

Posición de cerdas externas

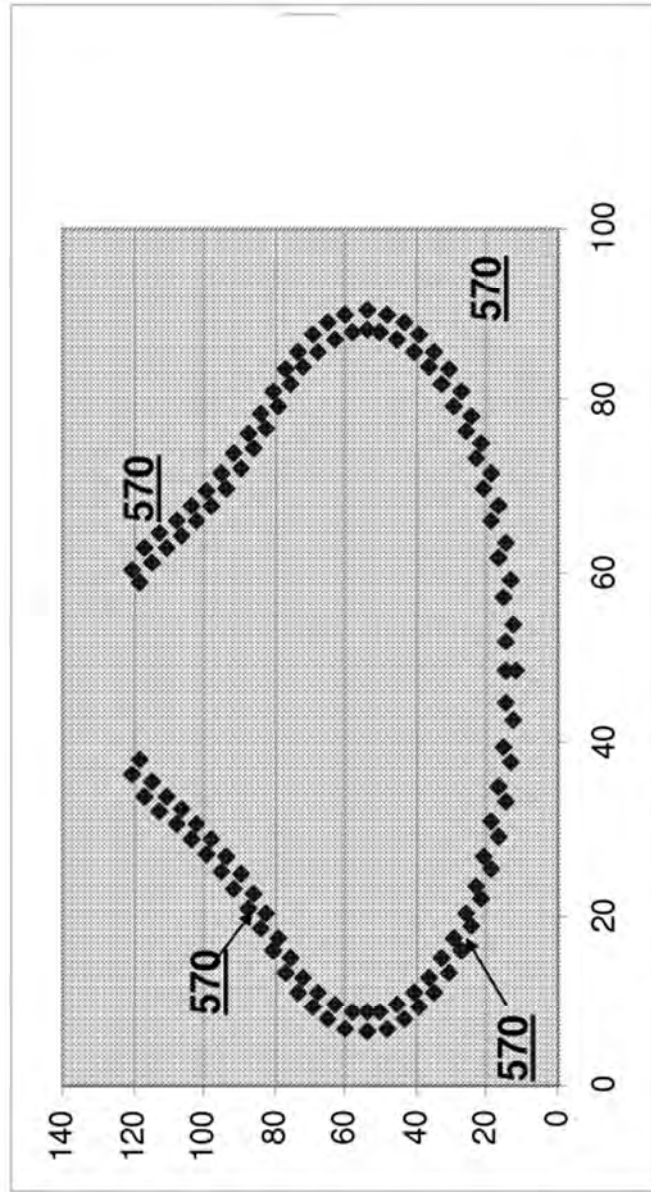


FIG. 13

mujer	NUMERO Cepillo A	PELOS CAIDOS Cepillo B	CEPILLADO Cepillo A	TIEMPO Cepillo B	
RL	35		10	198	40
HG	40		15	214	57
VG	45		15	214	57
LM	10		5	120	60
GI	9		0	60	30
AB	30		18	120	60
HL	15		2	69	35
KM	35		10	82.8	35
NB	45		15	142.8	40
AB	15		8	162	47
MM	25		10	138	60
KK	30		15	154.2	57
LK	15		5	120	30
MZ	20		8	84	40
YD	50		15	214.8	60
SG	20		10	120	30
ML	10		3	202.8	40
YG	15		5	150	47
AS	30		15	154.2	50
RM	15		3	60	20
AS	20		5	94.2	60
YG\	20		10	120	40
AL	25		10	94.2	30
HZ	20		8	214.2	60
BG	20		10	93.6	55
SN	15		6	78	37
MM	18		10	120	58
AVG	23.96296	9.1111111111	133.140741	45.74074	

FIG. 14

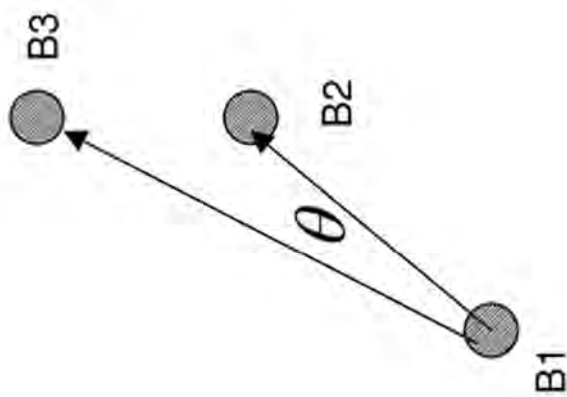


FIG. 15

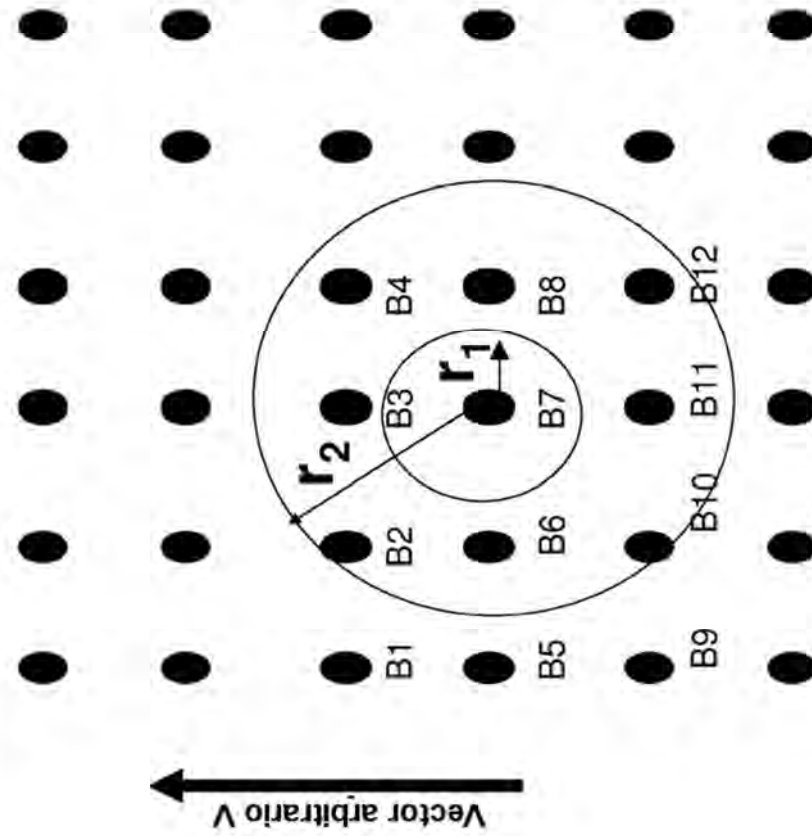


FIG. 16A

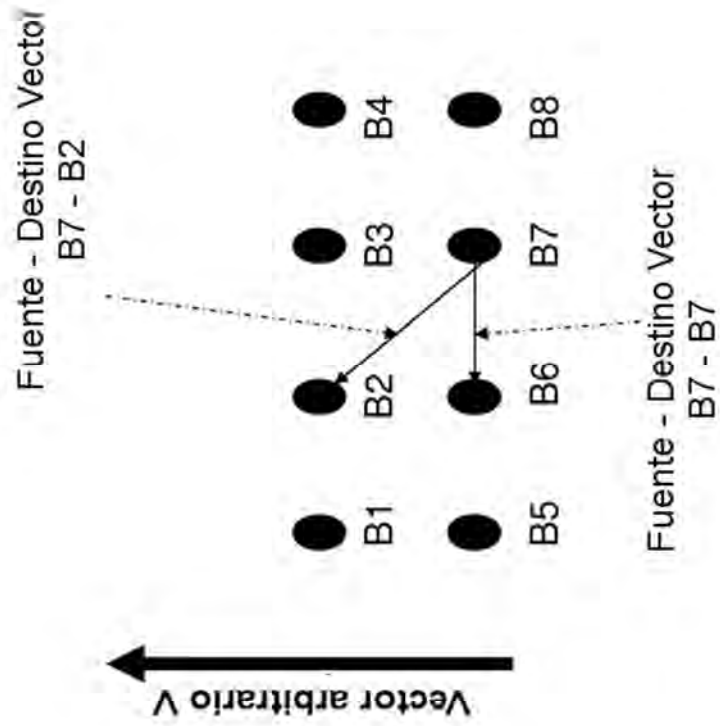


FIG. 16B

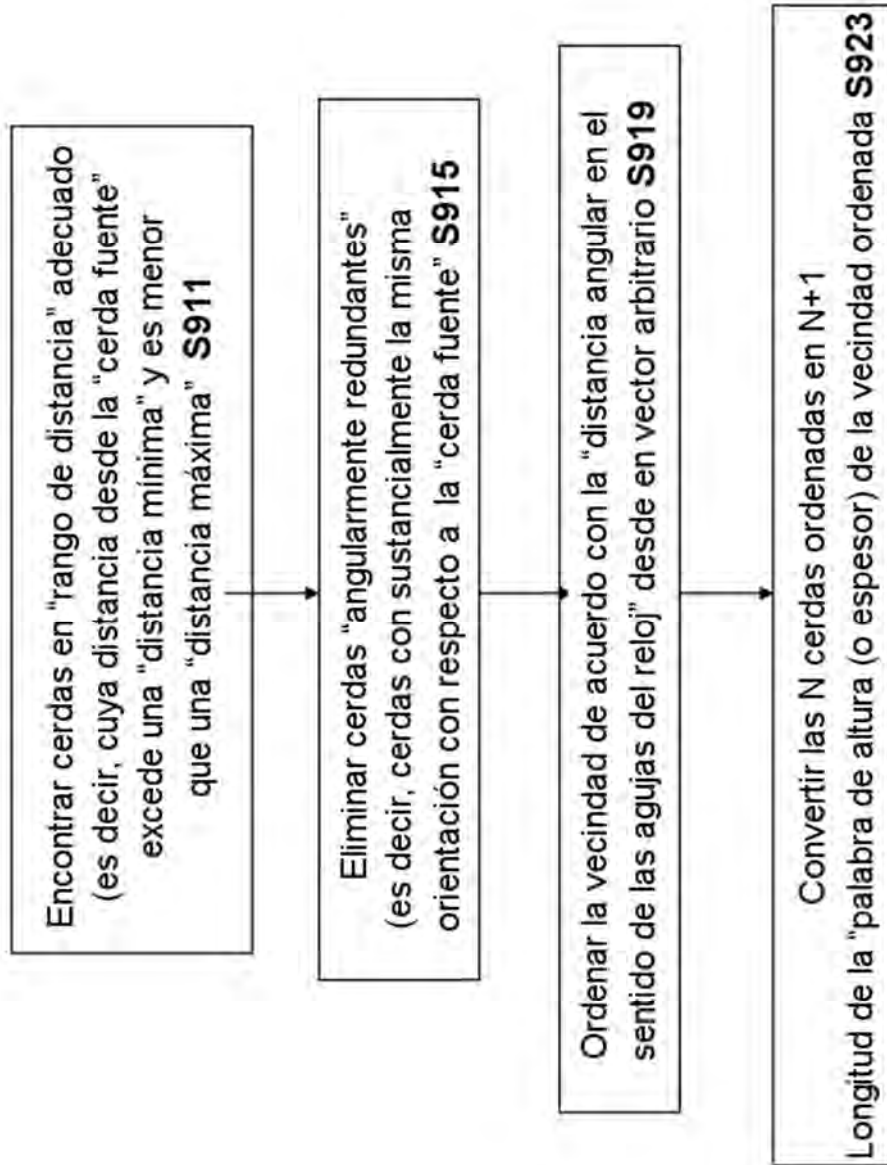


FIG 17

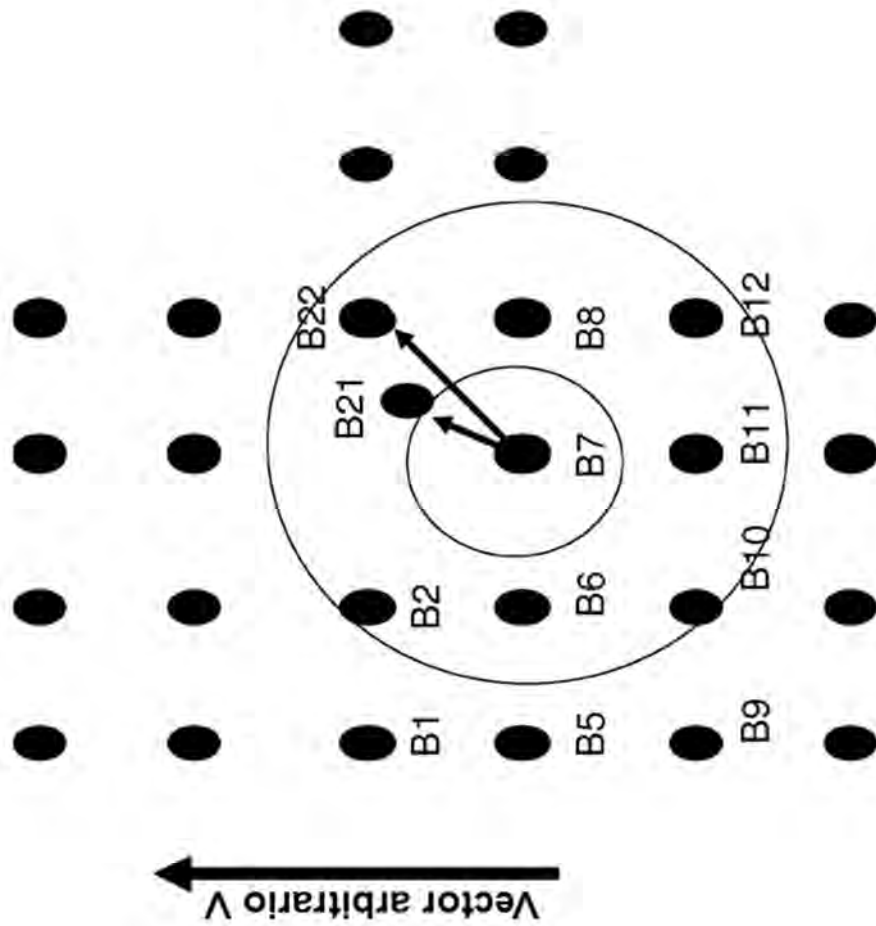


FIG. 18