



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 672**

51 Int. Cl.:  
**B05B 7/14** (2006.01)  
**B05B 12/08** (2006.01)  
**B05B 5/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06710394 .5**  
96 Fecha de presentación : **16.02.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1858648**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2007**

54 Título: **Dispositivo de estrangulación de aire comprimido y dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo.**

30 Prioridad: **17.02.2005 DE 10 2005 007 242**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.04.2011**

73 Titular/es: **ITW GEMA GmbH**  
**Mövenstrasse 17**  
**9015 St. Gallen, CH**

72 Inventor/es: **Michael, Hanspeter**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 357 672 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

Dispositivo de estrangulación de aire comprimido y dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo

La invención concierne a un dispositivo de estrangulación de aire comprimido, especialmente para dispositivos de revestimiento por esparcimiento de polvo, según el preámbulo de la reivindicación 1. Asimismo, la invención concierne a un dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo que contiene al menos un dispositivo de estrangulación de esta clase.

Se conoce por el documento EP 1 156 882 B1 un dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo con un dispositivo de estrangulación de esta clase. Dicho dispositivo de revestimiento contiene un motor eléctrico de pasos que hace que gire una parte de válvula por medio de un acoplamiento de fuelle. La parte de válvula presenta una rosca que engrana con una rosca de una carcasa, de modo que la parte de válvula es desplazada también axialmente durante su rotación con relación a un asiento de válvula para regular la amplitud de apertura de un canal de estrangulación previsto en el asiento de válvula. El documento de patente muestra también un dispositivo de estrangulación con dos válvulas de mariposa que están dispuestas en oposición una respecto de otra y que son accionadas por el mismo motor de pasos, de modo que, al producirse un movimiento de apertura en una válvula de mariposa, la otra válvula de mariposa realiza un movimiento de cierre, o viceversa, dependiendo del sentido de giro del motor de pasos. Para ajustar una amplitud de apertura predeterminada del al menos un canal de estrangulación se gira el motor de pasos en un número de pasos determinado desde una posición de referencia.

En el uso práctico del dispositivo de estrangulación conocido la válvula de mariposa tiene en la posición de referencia la más pequeña sección transversal de apertura, la cual puede estar completamente cerrada o bien puede estar ligeramente abierta para una corriente de fuga de aire comprimido que se mide antes de la puesta en funcionamiento del dispositivo de estrangulación y que se tiene en cuenta al activar eléctricamente el motor de pasos para ajustar una corriente de aire comprimido de servicio deseada. En la práctica, se ha visto que, a causa de tolerancias de fabricación y a causa del ajuste angular del árbol motor que ha de tenerse en cuenta a la terminación de un paso de movimiento de giro, es extremadamente difícil emplear la posición de cierre completo de la válvula de mariposa como posición de referencia a partir de la cual se cuenten los pasos del motor de pasos para dejar que un flujo de aire comprimido determinado atraviese la válvula de mariposa.

La figura 1 de los dibujos adjuntos a este documento muestra una forma de realización - conocida por la práctica - de un dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo según el documento EP 1 156 882 B1 citado. Un motor de pasos eléctrico 2 es activado por un equipo de control eléctrico no mostrado para hacer, a través de un acoplamiento de fuelle 4, que una parte de válvula 6 gire un número predeterminado de pasos de giro con miras a regular así una cabeza de aguja de válvula 8 de la parte de válvula 6 con relación a un asiento de válvula 10 y ajustar con ello la amplitud de apertura de un canal de estrangulación 12 formado en el asiento de válvula 10. La parte de válvula 6 está provista de una rosca 14 que engrana con una rosca 16 de una carcasa 17, de modo que el movimiento de giro del motor de pasos 2 se transforma en un movimiento axial de la parte de válvula 6. Con la amplitud de apertura más pequeña posible del canal de estrangulación 12, preferiblemente con el canal de estrangulación completamente cerrado, si bien esto sólo se puede realizar en la práctica con mucha dificultad, se detienen el movimiento de giro adicional y, por tanto, también el movimiento axial adicional de la parte de válvula 6, ya que en este estado un tope 18 de la parte de válvula 6 choca, en dirección periférica, con un tope 20 de la carcasa 17. Para que se pueda abrir el canal de estrangulación 12 en más de solamente una vuelta de 360° de la parte de válvula 6, se cumple que, ya poco antes de una vuelta completa de 360°, los dos topes 18 y 20 ofrecen nuevamente, según la figura 1, una distancia axial tan grande de uno a otro que dichos topes se pueden mover uno por delante de otro en el sentido de giro. Esto requiere solamente un corto solapamiento axial de los dos topes 18 y 20 para el ajuste más pequeño posible de la sección transversal de apertura del canal de estrangulación 12 como posición de referencia y una rosca 14, 16 con un paso relativamente grande. Sin embargo, cuanto mayor sea el paso de la rosca, tanto mayor será el movimiento axial de la parte de válvula 6 durante un paso del motor de pasos 2. No es posible así un ajuste fino de la válvula de mariposa 8, 10, 12. A esto se añaden dificultades originadas por tolerancias de fabricación de las distintas piezas. Son deseables un ajuste muy exacto de las corrientes de aire comprimido a través del canal de estrangulación 12 y la posibilidad de poder ajustar variaciones muy pequeñas de la corriente de aire comprimido. No obstante, en el dispositivo conocido se puede originar ya un error de ajuste debido a que, cuando los dos topes 18 y 20 hacen contacto uno con otro en el sentido de giro, el motor de pasos 2 no ha realizado todavía completamente un paso de giro requerido por su circuito de control eléctrico.

Mediante la invención se pretende resolver el problema de crear una posibilidad gracias a la cual sean posibles ajustes finos del dispositivo de estrangulación de una manera más sencilla que en el estado de la técnica.

Este problema se resuelve según la invención por medio de las características del dispositivo de estrangulación conforme a la reivindicación 1.

Es especialmente ventajosa la utilización de un dispositivo de estrangulación de esta clase según la

invención en dispositivos de revestimiento por esparcimiento de polvo, puesto que allí, para lograr unas buenas calidades de revestimiento y para conseguir un buen rendimiento respecto de la cantidad necesaria de polvo de revestimiento, es especialmente importante que las corrientes de aire comprimido necesarias para ello se puedan ajustar exactamente y, por tanto, en finos pasos pequeños o sin pasos y, por consiguiente, en forma continua. La nueva invención ofrece todas estas posibilidades.

Sin embargo, la invención se puede emplear no sólo para dispositivos de revestimiento con polvo, sino también para todas las demás aplicaciones en las que sean necesarios ajustes finos de corrientes de aire comprimido o de corrientes de líquido.

Otras características están contenidas en las reivindicaciones subordinadas.

En lo que sigue se describe la invención con referencia a los dibujos ayudándose de formas de realización preferidas de la invención tomadas como ejemplos. En los dibujos muestran:

La figura 1, esquemáticamente y en sección axial parcial un dispositivo de estrangulación de aire comprimido según el estado de la técnica para un dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo,

La figura 2, un dispositivo de estrangulación de aire comprimido según la invención, visto en sección axial a lo largo del plano II-II de la figura 5, en posición de cierre completo o parcial, lo que en esta forma de realización es una posición de referencia para el control del dispositivo de estrangulación,

La figura 3, un detalle ampliado III de la figura 2,

La figura 4, un detalle ampliado IV de la figura 2,

La figura 5, un alzado frontal del dispositivo de estrangulación de la figura 2, visto en la dirección de una flecha V de la figura 2,

La figura 6, una sección axial del dispositivo de estrangulación según la invención en una posición de apertura completa de la válvula de mariposa,

La figura 7, un detalle ampliado VII de la figura 6,

La figura 8, un detalle ampliado VIII de la figura 6,

La figura 9, un alzado dorsal del dispositivo de estrangulación según la invención, visto en la dirección de una flecha IX de la figura 6,

La figura 10, una sección longitudinal de otra forma de realización de un dispositivo de estrangulación según la invención semejante a la primera forma de realización según la invención, en una posición de cierre completo o parcial de la primera válvula de mariposa descrita, en donde esta posición de cierre sirve como posición de referencia para el control del dispositivo de estrangulación y en donde, además de la primera válvula de mariposa descrita, está prevista una segunda válvula de mariposa que se mueve en dirección de apertura cuando la primera válvula de mariposa se mueve en dirección de cierre y que, a la inversa, se mueve en dirección de cierre cuando la primera válvula de mariposa se mueve en dirección de apertura, mostrando la figura 10 la primera válvula de mariposa en posición de cierre o en posición de cierre parcial y la segunda válvula de mariposa en posición de apertura completa o casi completa,

La figura 11, el dispositivo de estrangulación de la figura 10, en donde la primera válvula de mariposa está completamente abierta o casi completamente abierta y la segunda válvula de mariposa está completa o parcialmente cerrada,

La figura 12, esquemáticamente, un dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo según la invención, que contiene al menos en una vía de aire comprimido un dispositivo de estrangulación según la invención correspondiente a una de las figuras 2 a 10, y

La figura 13, una parte del dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo según la figura 12, en donde se emplea, en lugar de dos dispositivos de estrangulación según las figuras 2 a 9, un dispositivo de estrangulación con dos válvulas de mariposa según las figuras 10 y 11, dispuestas en oposición una respecto de otra y maniobradas conjuntamente.

El dispositivo 21 de estrangulación de aire comprimido según la invención, que está representado en las figuras 2 a 9, contiene una válvula de mariposa 22 y un motor eléctrico controlable 24 con un árbol motor 26 para ajustar la válvula de mariposa 22. El motor 24 puede ser una clase de motor cualquiera cuyo árbol motor 26 puede ajustarse de manera controlable a posiciones angulares de giro definidas. Es preferiblemente un motor de pasos eléctrico. La carcasa 30 del motor eléctrico 24 se sujeta en una carcasa de válvula 34 por medio de una abrazadera elástica 32. La abrazadera elástica 32 está axialmente tensada entre un lado extremo trasero 36 de la carcasa 30 del motor y un lado extremo delantero 37 de una brida 38 de la carcasa de válvula 34. Para asegurar la carcasa 30 del motor contra giro en la carcasa 34 de la válvula, estas dos

piezas están unidas en una unión de enchufe paralela al eje, dispuesta excéntricamente con respecto a la línea media axial 39 del motor 24. Esta unión puede presentar, por ejemplo, un saliente 40, por ejemplo en la carcasa 34 de la válvula, y un rebajo 42 de alojamiento de este saliente 40 en la otra parte correspondiente, por ejemplo en la carcasa 30 del motor, tal como muestra esquemáticamente la figura 2. El seguro contra giro  
5 podría conseguirse también con ayuda de otros medios, por ejemplo con un tornillo dispuesto entre la carcasa 30 del motor y la brida 38.

Asimismo, según la invención, se ha previsto una vía de corriente eléctrica 44 que presenta al menos dos elementos de contacto eléctricamente conductivos 46, 48, 50, por ejemplo tres de estos elementos, para interrumpir y cerrar alternativamente la vía de corriente 44 en función del ajuste de la válvula de mariposa 22.

10 Según una forma de realización especial de la invención, al menos uno de los elementos de contacto, por ejemplo el elemento de contacto 50, está previsto en una parte de válvula axialmente regulable 52 y, juntamente con ésta, el elemento de contacto 50 puede ser movido por el motor 24 con relación al al menos otro de los elementos de contacto, por ejemplo con relación a los otros dos elementos de contacto 46 y 48 y con ello al mismo tiempo con relación a un asiento de válvula 54 de la válvula de mariposa 22, para variar  
15 la amplitud de apertura de un canal de estrangulación 56 formado en el asiento de válvula 54 por medio de una cabeza de válvula 58 de un elemento de válvula, preferiblemente de una aguja de válvula 60 que es un constituyente de la parte de válvula regulable 52.

La aguja de válvula 60 está unida con el árbol motor 26 de tal manera que puede ser regulada axialmente por los giros del árbol motor 26, sin que gire la aguja de válvula 60. A este fin, la aguja de válvula 60 va guiada axialmente en una abertura de paso 64 de la carcasa 34 de la válvula. La abertura de paso 64  
20 tiene una forma no redonda al menos en una parte de su longitud, preferiblemente una forma poligonal, por ejemplo una forma cuadrangular, para impedir un giro de la aguja de válvula 60. Según la forma de realización preferida mostrada en los dibujos, en el extremo trasero de la aguja de válvula 60 está fijado un manguito roscado 62, preferiblemente aplicado por el procedimiento de fundición inyectada, el cual tiene un tramo periférico exterior poligonal 66 que va guiado axialmente en un tramo periférico interior poligonal 68 de la  
25 abertura de paso 64. El manguito roscado 62 tiene una rosca interior 70 que engrana con una rosca exterior 72 de un segundo manguito roscado 74 dispuesto de manera solidaria en rotación sobre el árbol motor 26.

Los elementos de contacto eléctricamente conductivos 46, 48 y 50 de la vía de corriente eléctrica 44 están dispuestos alrededor de la aguja de válvula 60 en la abertura de paso 64 entre una superficie extrema 76 orientada hacia delante y una superficie extrema 78 orientada hacia atrás de un elemento intermedio 80. El elemento intermedio 80 se aplica axialmente a una superficie extrema 82 orientada hacia atrás de un escalón  
30 de la abertura de paso 64.

Un tramo 84 de la abertura de paso 64 estrechado por el escalón 82 está sellado por una junta 86 con respecto a una primera cámara de válvula 88. La válvula de mariposa 22 se encuentra entre la primera  
35 cámara de válvula 88 y una segunda cámara de válvula 90.

En la forma de realización preferida según la invención los dos elementos de contacto estacionarios 44 y 46 ubicados en la superficie extrema 78 orientada hacia atrás del elemento intermedio 80 están dispuestos a distancia uno de otro y de forma inmóvil en un plano transversal que se extiende en ángulo recto con la línea media 39. El elemento de contacto móvil 50 está dispuesto en forma móvil juntamente con la  
40 parte de válvula móvil 52 y está configurado como un puente de contacto para puentear los dos elementos de contacto 44, 46, de modo que los elementos de contacto eléctrico formen un pulsador. El elemento de contacto 50 configurado como un puente de contacto toca y puenta a cada uno de los dos elementos de contacto estacionarios 44 y 46 únicamente cuando la aguja de válvula 60 está en una posición de referencia predeterminada, preferiblemente cuando la aguja de válvula 60 cierra el canal de estrangulación 56 de  
45 manera casi completa o preferiblemente completa, tal como muestran las figuras 2, 3 y 4.

Cuando están cerrados los contacto eléctricos 46, 48, 50, se genera en un equipo de control eléctrico 89 mostrado tan sólo de forma esquemática una señal de referencia que corresponde a un ajuste de referencia (posición de referencia) de la válvula de mariposa 22, la cual es preferiblemente la posición de  
50 cierre completo o casi completo de la válvula de mariposa. Cuando la posición de referencia es una posición de cierre solamente parcial de la válvula de mariposa 22, se puede medir la corriente de fuga de aire comprimido así producida que circula por la válvula de mariposa 22. A cada paso del motor de pasos 24 se abre algo más la válvula de mariposa 22 y se deja así que pase algo más de aire comprimido por la válvula de mariposa 22. Por tanto, cada paso de giro solicitado al motor 24 por el equipo de control eléctrico 89 corresponde a una cantidad mensurable predeterminada de aire comprimido que circula por la válvula de  
55 mariposa 22. Se puede reproducir así en cualquier momento un caudal deseado de aire comprimido.

El dispositivo de estrangulación está configurado de tal manera que, al comienzo de un movimiento de la aguja de válvula 60 en dirección de apertura, el elemento de contacto 50 móvil con la aguja de válvula 60 sea alejado de los elementos de contacto estacionarios 46 y 48 y se abra así la vía de corriente 44.

60 Como muestran las figura 2 y 6, la parte de válvula regulable 52 y, por tanto, también la aguja de válvula 60 pueden ser reguladas, por ejemplo, en un trayecto de regulación de 6 milímetros, ascendiendo la

5 distancia axial del extremo trasero del manguito roscado 62 a la carcasa 30 del motor a, por ejemplo, 8 milímetros en la posición de referencia según las figuras 2 a 4 y a, por ejemplo, 2 milímetros en la posición completamente abierta de la válvula según las figuras 6 a 8, Los elementos de contacto eléctricamente conductivos 46, 48, 50 están en contacto uno con otro solamente en la posición de referencia de la aguja de válvula 60, pero no lo están en ningún otro de los ajustes axiales posibles de la aguja de válvula 60. La vía de corriente eléctrica 44 esta cerrada durante el contactado de los elementos de contacto 46, 48, 50 y está interrumpida cuando no existe contactado.

Para la realización de la invención se podría elegir también una posición de referencia diferente de la aguja de válvula 60 en lugar de la posición de referencia preferida.

10 Los dos elementos de contacto estacionarios 44 y 46 tienen sendos elementos de acometida eléctrica 46-1 y 48-1 que pueden apreciarse en las figuras 5 y 9. El elemento de contacto móvil 50, que está unido con la parte de válvula móvil 52, preferiblemente con la aguja de válvula 60, para realizar un movimiento conjunto, es preferiblemente un anillo de contacto eléctricamente conductivo que rodea a la aguja de válvula 60 y que descansa de forma abatible sobre una superficie de apoyo 92 orientada hacia delante, la cual está formada en la aguja de válvula 60 o preferiblemente, según los dibujos, en un collarín anular 94 sobresaliente hacia delante del manguito roscado 62. Debido a la capacidad de abatimiento del anillo de contacto 50 se garantiza que éste se aplique no sólo a uno de los dos elementos de contacto estacionarios 46 y 48, sino a ambos, y los una eléctricamente uno con otro, aun cuando las superficies de contacto de estos elementos de contacto 46 y 48 no estén dispuestas paralelamente al anillo de contacto 50 que sirve de puente de contacto.

20 Un muelle de compresión 96 configurado como un muelle helicoidal está sujeto axialmente entre el elemento de contacto móvil 50 (puente de contacto, anillo de contacto) y el elemento intermedio 80 para mantener el elemento de contacto 50 aplicado a la superficie de apoyo 92 en todos los ajustes axiales de la parte de válvula regulable 52. Además, el muelle de compresión 96 hace que los dientes de las roscas 70 y 72 se apliquen siempre uno a otro en la misma dirección axial, con lo que el espacio de holgura entre estas roscas y las tolerancias no tienen influencia alguna sobre la exactitud del ajuste de la válvula de mariposa 22.

25 Según otra forma de realización no mostrada de la invención, ninguno de los elementos de contacto eléctricamente conductivos es un elemento de puente, sino que está previsto solamente uno de los dos elementos de contacto estacionarios 46 ó 48 y el elemento de contacto móvil 50 está provisto de un elemento de acometida eléctrica que está unido con el equipo de control eléctrico 89, de modo que en este último se genera una señal cuando los dos elementos de contacto 50 y 46 (o, según otra forma de realización, 50 y 48) contactan uno con otro en la posición de referencia mostrada en la figura 2 o no contactan uno con otro en todas las demás posiciones de la aguja de válvula 60.

30 Las figuras 10 y 11 muestran otra forma de realización de un dispositivo de estrangulación 121 según la invención, en la que, además de la primera válvula de mariposa 22 descrita con referencia a las demás figuras, está prevista una segunda válvula de mariposa 122, y ambas válvulas están mecánicamente unidas una con otra de tal manera que, al producirse un movimiento de la primera válvula de mariposa 22 en dirección de apertura, tiene lugar en la otra válvula de mariposa 122 un movimiento en dirección de cierre y, viceversa, al producirse un movimiento de la primera válvula de mariposa 22 en dirección de cierre tiene lugar en la otra válvula de mariposa 122 un movimiento en dirección de apertura. A este fin, en la forma de realización según las figuras 10 y 11 la aguja 160 de la segunda válvula de mariposa 122 está formada por una prolongación axial de la primera aguja de válvula 60. La segunda válvula 122 tiene de manera correspondiente, pero en disposición espacial opuesta, una cabeza de válvula 158, un asiento de válvula 154 y, atravesando este último, un canal de estrangulación 156.

45 La primera cámara de válvula 88 de la primera válvula de mariposa 22 tiene una acometida externa de aire comprimido 88-1. La segunda cámara de válvula 90 de la primera válvula de mariposa 22 está unida con una segunda cámara de válvula 190 de la segunda válvula de mariposa 122 a través de un canal 94 de unión de válvulas. El canal de estrangulación 156 de la segunda válvula de mariposa 122 se encuentra entre esta segunda cámara de válvula 190 y una primera cámara de válvula 188 que está provista de una acometida externa de aire comprimido 188-1. El canal de unión 94 está provisto de una acometida externa de aire comprimido 94-1. Cuando la acometida externa de aire comprimido 94-1 del canal 94 de unión de válvulas está conectada a una fuente de aire comprimido, puede circular entonces aire comprimido 96 de la fuente de aire comprimido, en función del ajuste de las válvulas de mariposa 22 y 122 por el motor único 24, solamente a través de la primera válvula de mariposa 22 o a través de ambas válvulas de mariposa 22 y 122 o bien solamente a través de la segunda válvula de mariposa 122, en cada caso en una distribución cuantitativa definida, tal como esto se representa esquemáticamente en las figuras 10 y 11 por medio de las flechas 96-1, 96-2, 96-3 y 96-4.

50 Un campo de aplicación preferido para dispositivos de estrangulación según la invención son dispositivos de revestimiento por esparcimiento de polvo, ya que en el revestimiento por esparcimiento de polvo el rendimiento y la calidad del revestimiento dependen con especial fuerza del ajuste exacto de corrientes de aire comprimido.

60 La figura 12 muestra esquemáticamente una forma de realización de entre un gran número de

posibles formas de realización de un dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo según la invención. Un inyector 200 aspira polvo de revestimiento 202 de un recipiente de polvo 204 y transporta este polvo en una corriente de aire comprimido hacia un dispositivo esparcidor 206, por ejemplo una pistola esparcidora, que tiene una abertura esparcidora 208 o un atomizador rotativo no mostrado. Según la invención, un dispositivo de estrangulación 21, que está configurado de la manera descrita según la invención, puede estar dispuesto en al menos una de las vías de aire siguientes que pueden ser alimentadas con aire comprimido 211 desde una fuente de presión 210: En una vía de aire de transporte 212 para aire comprimido de transporte 213 hacia el inyector 200 para generar una depresión en una zona de depresión 214 y con ello aspirar polvo de revestimiento 202 del recipiente de polvo 204; y/o en una vía de aire suplementario 216 para la alimentación de aire comprimido suplementario 217 a la vía de transporte de polvo-aire 218, en la que el polvo de revestimiento es transportado neumáticamente por el aire comprimido de transporte 213 hacia el dispositivo esparcidor 206; y/o en una vía de aire de conformación 220 para aire comprimido de conformación 221 destinado a conformar una nube de polvo esparcida 222; y/o en una vía de aire de barrido de electrodo 226 para aire comprimido de barrido 227 enviado a un electrodo de alta tensión 230 que está previsto para cargar electrostáticamente el polvo de revestimiento en la vía de flujo de polvo; y/o en una vía de alimentación de aire de fluidización 232 para aire comprimido de fluidización 233 enviado al recipiente de polvo 204 para fluidizar el polvo de revestimiento contenido en el mismo, es decir, ponerlo en un estado suelto succionable.

La figura 13 muestra una parte del dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo de la figura 12, si bien en la vía de aire de transporte 212 y en la vía de aire suplementario 216 no están montados dispositivos de estrangulación individuales 21 según las figuras 2 a 9, sino que está montado conjuntamente para ambas vías de aire 212 y 216 un único dispositivo de estrangulación 121 según las figuras 10 y 11. Este último está representado tan sólo esquemáticamente en la figura 13. La primera válvula de mariposa 22 de este dispositivo de estrangulación 121 está dispuesta en la vía de aire de transporte 212 para aire comprimido de transporte 213 del inyector 200. La otra válvula de mariposa 122 del dispositivo de estrangulación 121 está dispuesta en la vía de aire suplementario 216 para la alimentación de aire comprimido suplementario 217 a la vía 218 de flujo de polvo-aire comprimido. El dispositivo de estrangulación 121 está configurado preferiblemente de tal manera que, al producirse una regulación del aire comprimido de transporte 213 en la misma medida (o en otra relación predeterminada), se regula también el aire comprimido suplementario 217. De esta modo, la cantidad de polvo requerida por unidad de tiempo puede ser variada regulando el aire comprimido de transporte 213 y al mismo tiempo se puede mantener constante la cantidad total de aire en la vía 218 de flujo de polvo-aire comprimido aguas abajo del inyector 200. Ésta en una forma de realización preferida, si bien ello no excluye otras formas de realización de la invención. En todas las formas de realización de la invención una característica esencial consiste en que se define una posición de referencia de la válvula de mariposa por medio de uno o varios elementos de contacto eléctricos.

La cabeza de válvula de la aguja de válvula es preferiblemente cónica en todas las formas de realización de válvulas de mariposa, de modo que en una zona de apertura inicial del canal de estrangulación se genera al moverse la aguja de válvula solamente una pequeña variación de la cantidad de aire comprimido circulante y se produce también un aumento mínimo de aire al abrir la válvula de mariposa pasando de la posición de válvula completamente cerrada a una posición de válvula ligeramente abierta.

En las formas de realización preferidas la válvula de mariposa está completamente cerrada o casi completamente cerrada en la posición de referencia.

Las roscas 70, 72 de los manguitos roscados 62 y 74 son preferiblemente roscas trapeciales.

Las piezas que están contiguas a los elementos de contacto eléctricamente conductivos consisten en material eléctricamente no conductor.

Las reivindicaciones conciernen a ejemplos de formas de realización preferidas de la invención. Sin embargo, la invención concierne también al uso de cada característica individual y de subcombinaciones de características que estén reveladas en las reivindicaciones, la descripción y/o los dibujos.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de estrangulación de aire comprimido, especialmente para dispositivos de revestimiento por esparcimiento de polvo, que contiene al menos una válvula de mariposa ajustable (22; 122), caracterizado porque está prevista al menos una vía de corriente eléctrica (44) que presenta unos elementos de contacto eléctricamente conductivos (46, 48, 50) para interrumpir y cerrar alternativamente la vía de corriente (44) en función del ajuste de la al menos una válvula de mariposa (22; 122).
- 10 2.- Dispositivo de estrangulación según la reivindicación 1, caracterizado porque están previstas una parte de válvula estacionaria (34, 54; 34, 154) y una parte de válvula (52, 60; 52, 60, 160) móvil con relación a la parte de válvula antes citada y con ello ajustable para variar la amplitud de apertura de un canal de estrangulación (56; 156) de la al menos una válvula de mariposa (22; 122), extendiéndose el canal de estrangulación a través de un asiento de válvula (54; 154); y porque al menos uno de los elementos de contacto (46, 48) está dispuesto en la parte de válvula estacionaria (34, 54; 34, 154) y al menos uno de los elementos de contacto (50) está dispuesto en la parte de válvula móvil (52, 60; 52, 60, 160) y puede ser movido por esta última con relación al elemento de contacto estacionario (46, 48) al producirse variaciones de la amplitud de apertura de un canal de estrangulación, contactando los elementos de contacto uno con otro únicamente en una posición predeterminada de la parte de válvula regulable y cerrando así la vía de corriente (44), mientras que en todas las demás posiciones de la parte de válvula regulable los elementos de contacto están distanciados uno de otro e interrumpen así la vía de corriente (44).
- 15 3.- Dispositivo de estrangulación según la reivindicación 2, caracterizado porque la parte de válvula móvil (52, 60; 52, 60, 160) está dispuesta en forma móvil a lo largo de una línea media recta (39), pero no en forma giratoria alrededor de esta línea media (39), y porque la parte de válvula móvil presenta una rosca (70) que esta engranada con una rosca que puede ser hecha girar por un motor (24) para ajustar la parte de válvula móvil a lo largo de la línea media con relación al asiento de la válvula de mariposa.
- 20 4.- Dispositivo de estrangulación según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque uno de los elementos de contacto que deben contactar uno con otro, preferiblemente el elemento de contacto (50) dispuesto en la parte de válvula móvil (52, 60; 52, 60, 160), es un elemento de puente y porque al menos dos de los otros elementos de contacto (46, 48) están dispuestos a distancia uno de otro y pueden ser puenteados cada uno de ellos por el elemento de puente para cerrar la vía de corriente o bien pueden ser separados eléctricamente uno de otro para interrumpir la vía de corriente moviendo el elemento de puente en el sentido de alejarlo de ellos.
- 25 5.- Dispositivo de estrangulación según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento de contacto (50) configurado como elemento de puente está montado en forma abatible, de modo que este elemento puede abatirse con relación a los otros elementos de contacto (46, 48) que se deben contactar para establecer también entonces contacto con todos estos otros elementos de contacto (46, 48) y para puentear estos últimos cuando tengan distancias desiguales respecto del elemento de contacto (50) configurado como elemento de puente.
- 30 6.- Dispositivo de estrangulación según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque está sujeto un muelle (96) entre la parte de válvula móvil y la parte de válvula estacionaria en la dirección de regulación de la parte de válvula móvil, preferiblemente en la dirección de apertura de la al menos una válvula de mariposa.
- 35 7.- Dispositivo de estrangulación según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque el muelle (96) está tensado contra el elemento de contacto (50) configurado como elemento de puente.
- 40 8.- Dispositivo de estrangulación según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque la parte de válvula móvil consta de al menos dos partes, de las cuales una parte es un elemento de válvula (60; 160) con una cabeza de válvula (58; 158) que está dispuesta en posición contigua al asiento de válvula (54; 154) para ajustar la amplitud de apertura del canal de estrangulación (56; 156), y de las cuales otra parte es un elemento de guía (62) que está unido con el elemento de válvula (60; 160) para realizar un movimiento conjunto a lo largo de la línea media, pero que está montado de manera no giratoria alrededor de esta línea media (39) y presenta la rosca (70).
- 45 9.- Dispositivo de estrangulación según al menos una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, además de la válvula de mariposa (22), está prevista una segunda válvula de mariposa (122) y porque ambas válvulas de mariposa están mecánicamente unidas una con otra, de tal manera que al producirse un movimiento de una de ellas en dirección de apertura tiene lugar en la otra un movimiento en dirección de cierre y, recíprocamente, al producirse un movimiento de una de ellas en dirección de cierre tiene lugar en la otra un movimiento en dirección de apertura.
- 50 10.- Dispositivo de estrangulación según la reivindicación 9 en combinación con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizado porque los canales de estrangulación (56; 156) de las dos válvulas de mariposa (22; 122) están dispuestos axialmente uno respecto de otro y están unidos entre ellos por un canal

5 de unión (94); porque está prevista conjuntamente para ambas válvulas de mariposa solamente una parte de válvula móvil (52, 60, 160) y esta parte de válvula móvil se extiende a través de los canales de estrangulación (56; 156) de ambas válvulas de mariposa (22, 122) y a través del canal de unión (94); porque el canal de unión (94) está provisto de una entrada de aire comprimido (94-1); y porque cada una de las dos válvulas de mariposa (22, 122) está provista de una salida de aire comprimido (88-1, 188-1) en el lado de la misma que queda alejado del canal de unión (94).

11.- Dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo, caracterizado por un dispositivo de estrangulación (21; 121) según al menos una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en al menos una vía de aire comprimido (212, 216, 220, 226, 232) para alimentar aire comprimido.

10 12.- Dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo según la reivindicación 11, caracterizado por un dispositivo de estrangulación (21; 121) según al menos una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en al menos una de las vías de aire comprimido siguientes: una primera vía de aire de transporte (212) para aire comprimido actuante como aire de transporte enviado a un inyector (200) para transportar neumáticamente polvo de revestimiento; una vía de aire suplementario (216) para aire comprimido suplementario enviado a una vía (218) de transporte de polvo-aire en la que se transporta neumáticamente polvo de revestimiento por medio del aire de transporte; una vía de aire de conformación (220) para aire comprimido actuante como aire de conformación a fin de conformar una nube de polvo esparcido; una vía de aire de barrido de electrodo (226) para aire comprimido actuante como aire de barrido enviado a un electrodo de alta tensión (230) que está previsto para cargar electrostáticamente el polvo de revestimiento; y/o una vía de alimentación de aire de fluidización (232) para aire comprimido de fluidización destinado a fluidizar polvo de revestimiento en un recipiente de polvo.

20 13.- Dispositivo de revestimiento por esparcimiento de polvo según la reivindicación 11, caracterizado por un dispositivo de estrangulación según la reivindicación 9 ó 10, en donde una (22) de las dos válvulas de mariposa (22, 122) está dispuesta en una vía de aire de transporte (212) para transportar aire comprimido actuante como aire de transporte hacia un inyector (200) a fin de transportar neumáticamente polvo de revestimiento y la otra (122) de las dos válvulas de mariposa (22, 122) está dispuesta en una vía de aire suplementario (216) para alimentar aire comprimido actuante como aire suplementario a una vía (218) de transporte de polvo-aire en la que se transporta neumáticamente el polvo de revestimiento por medio del aire de transporte.



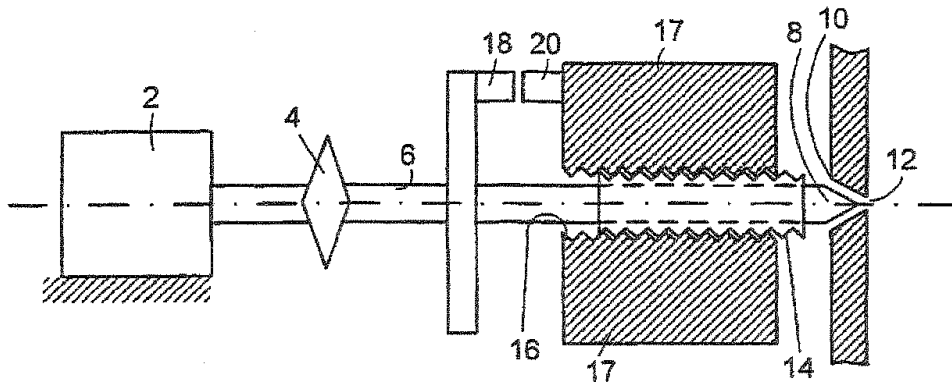


Fig. 1

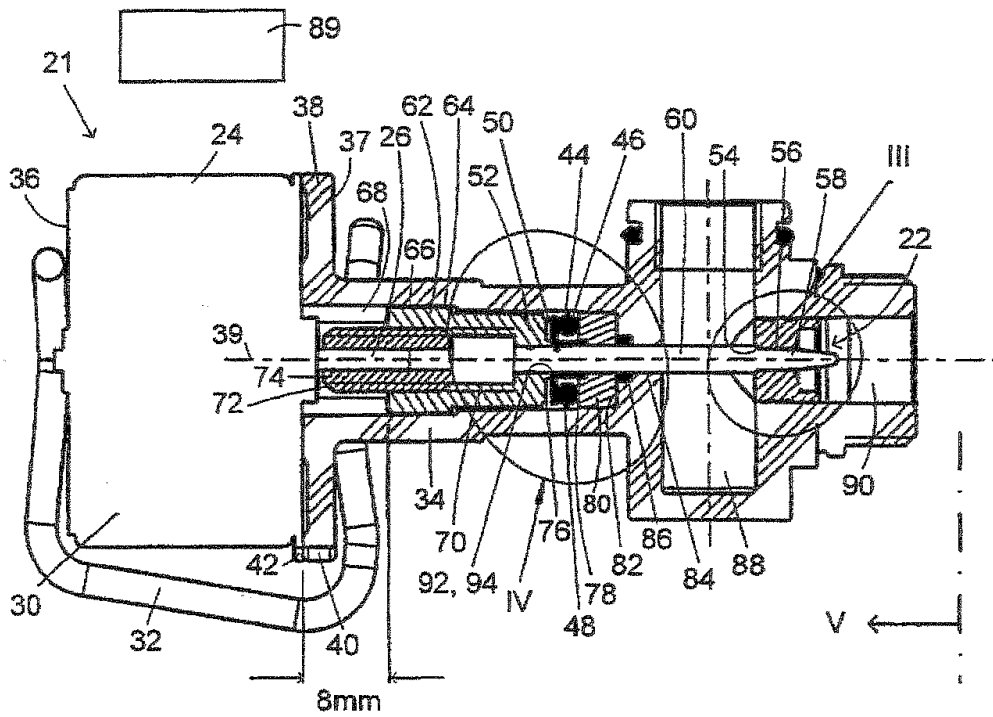


Fig. 2

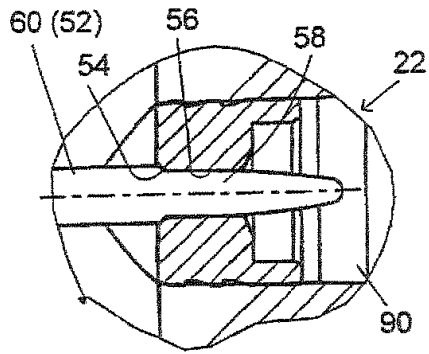


Fig. 3

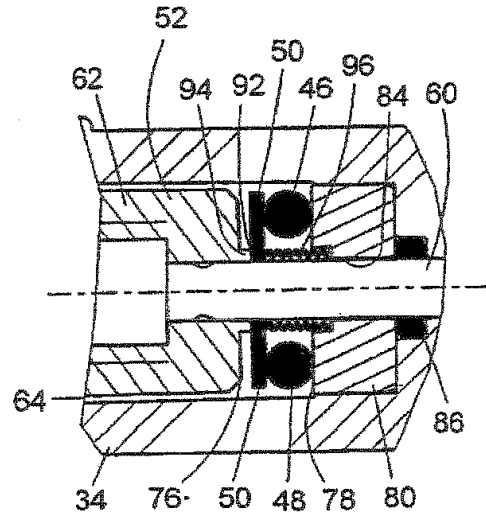


Fig. 4

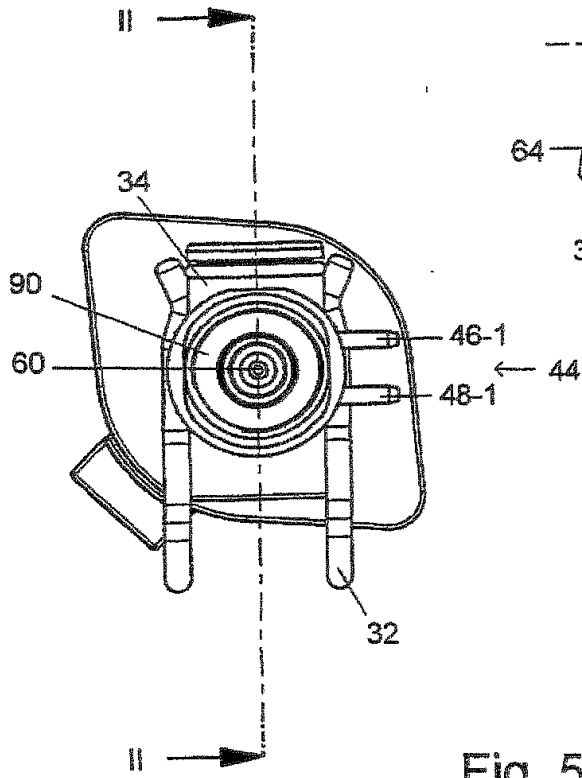


Fig. 5

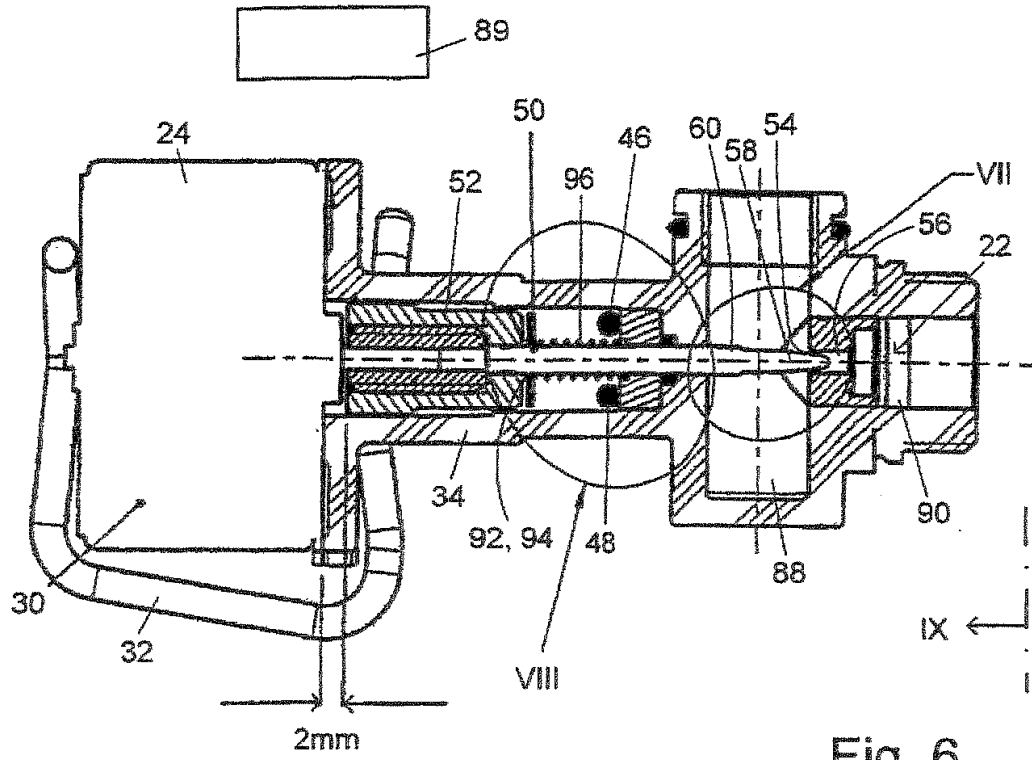


Fig. 6

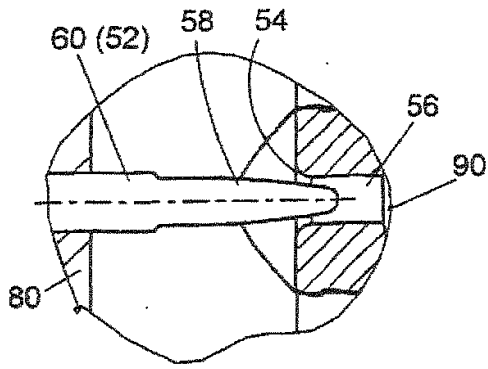


Fig. 7

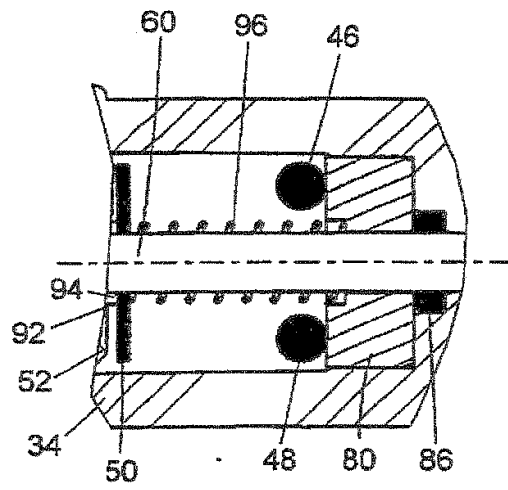


Fig. 8

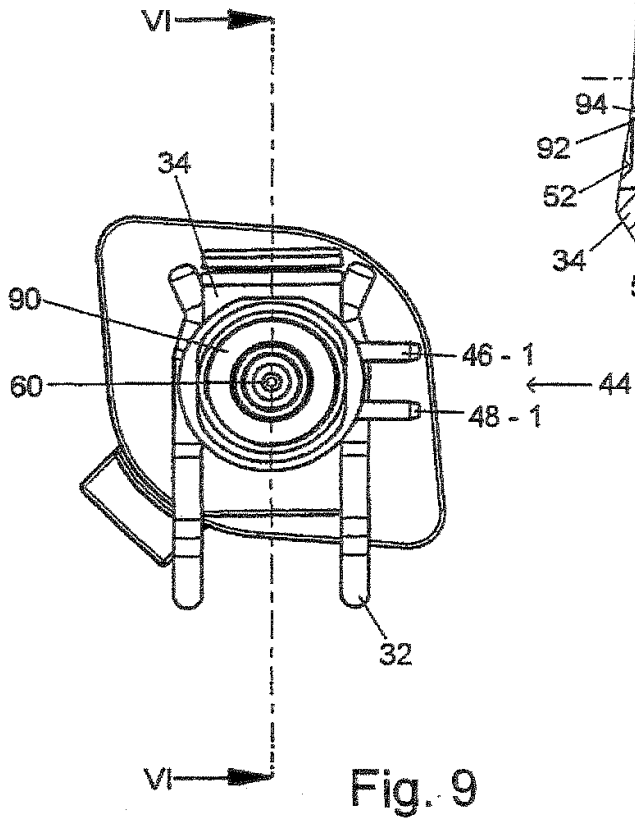


Fig. 9



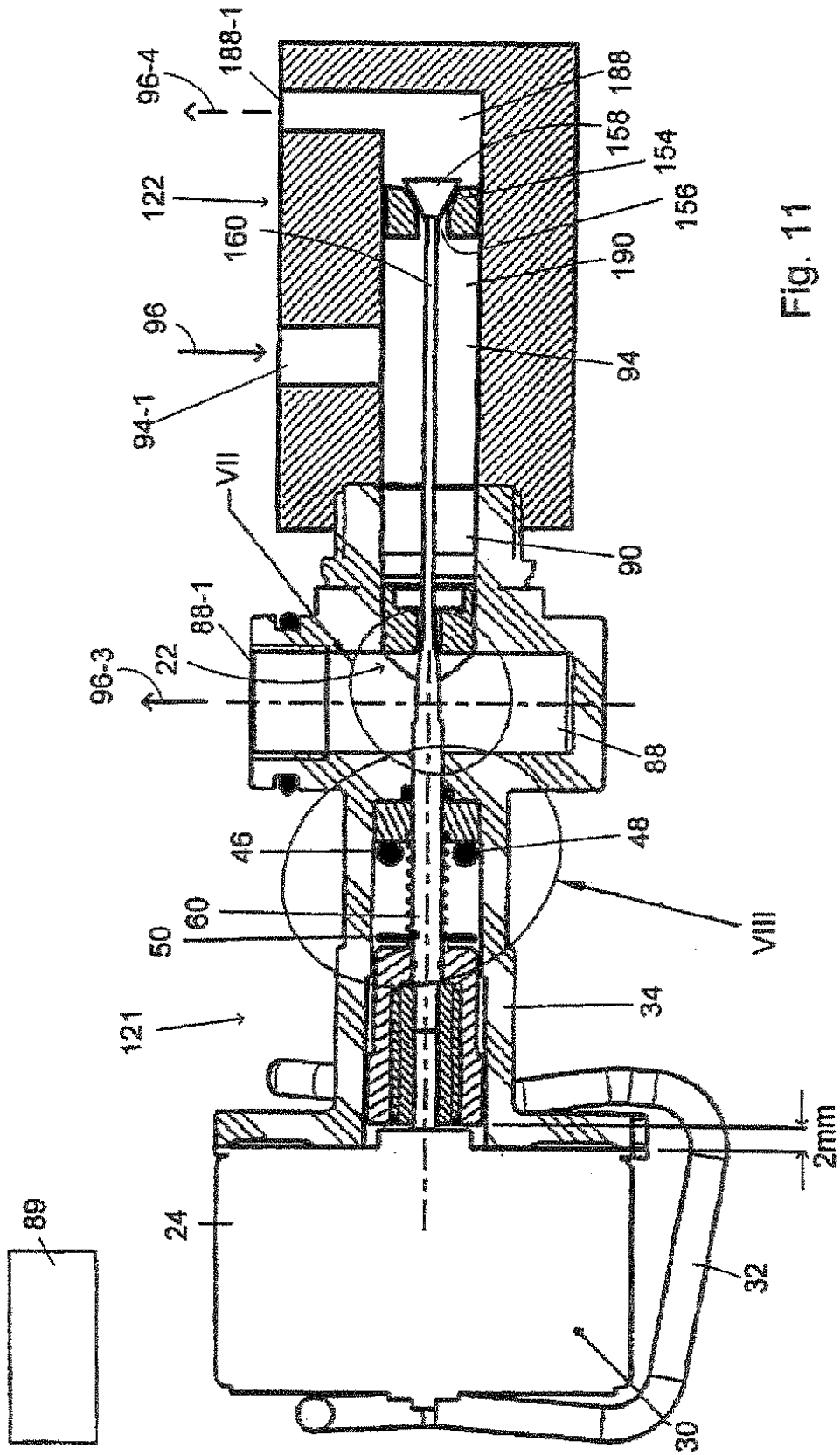


Fig. 11

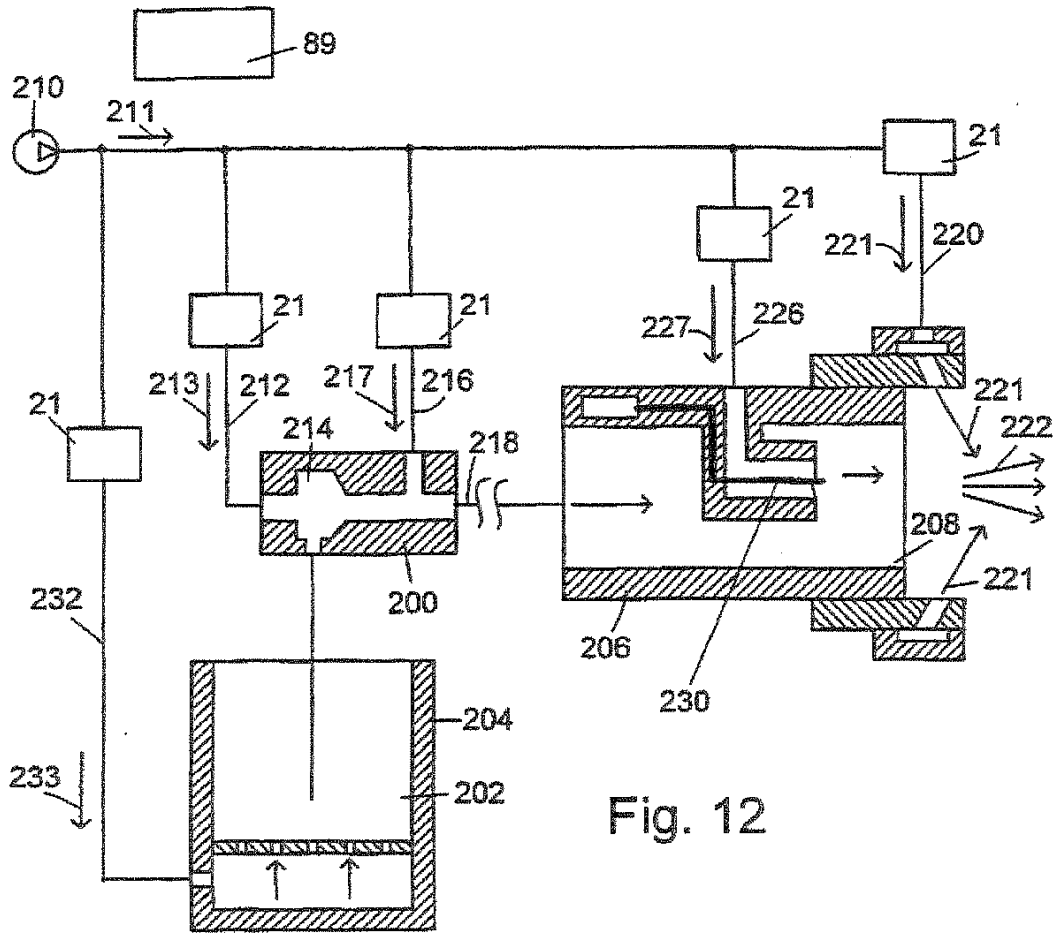


Fig. 12

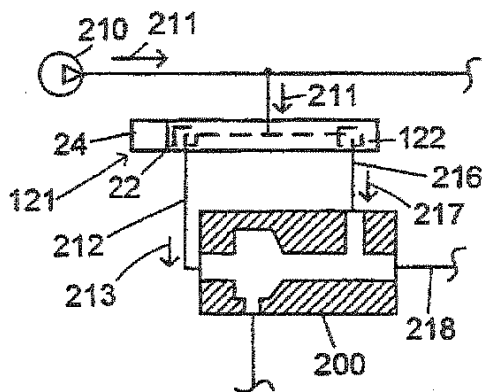


Fig. 13