

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 954**

51 Int. Cl.:

**B65B 35/58** (2006.01)

**B65B 5/10** (2006.01)

**B65D 85/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2014 PCT/IB2014/063736**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15019300**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2014 E 14777829 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 3030489**

54 Título: **Proceso y máquina para embalar productos de forma tetraédrica**

30 Prioridad:

**07.08.2013 IT MI20131355**

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

**26.09.2017**

73 Titular/es:

**GAMPACK S.R.L. (100.0%)  
Via Cavour 28/A  
29100 Piacenza (PC), IT**

72 Inventor/es:

**GAZZOLA, GIUSEPPE y  
GANDINI, LUCIANO**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

ES 2 633 954 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**

Proceso y máquina para embalar productos de forma tetraédrica

5 La presente invención se refiere a una máquina para embalar, en particular a una máquina que se puede utilizar para embalar productos de forma tetraédrica. La presente invención se refiere asimismo un proceso que puede llevar a cabo dicha máquina. Dos aspectos de importancia fundamental en la industria del embalaje son la optimización del espacio ocupado por los productos a embalar, es decir, la minimización de los espacios vacíos en el interior del recipiente en el que se disponen dichos productos o la maximización de la densidad de los productos en el interior del recipiente, así como la velocidad del proceso de embalaje.

10 En concreto haciendo referencia al embalaje de elementos que tienen una forma sustancialmente tetraédrica, son conocidas una serie de posibles disposiciones para la optimización del espacio, tales como la disposición que contempla cinco o seis productos tetraédricos dispuestos en yuxtaposición con sus caras enfrentadas adyacentes de tal modo que forman, en planta, un pentágono o un hexágono.

15 En un proceso para obtener el posicionamiento deseado, los productos tetraédricos se disponen a mano en el interior del recipiente. Un inconveniente de este proceso conocido reside en el hecho de que el proceso no puede discurrir a alta velocidad, como sería deseable, debido al cuello de botella consistente en el lento llenado manual de los recipientes.

20 El proceso alternativo involucra la utilización de máquinas automáticas conocidas que, para acelerar los tiempos del llenado de los recipientes, utilizan un brazo robótico que sujeta un solo producto tetraédrico cada vez y lo dispone en el interior del recipiente de manera pseudoaleatoria. Esta máquina conocida comprende asimismo dos cintas transportadoras paralelas, alimentadas en sentidos opuestos, que transportan respectivamente los productos tetraédricos y los recipientes en los que estos son colocados. Se utiliza un sistema de cámaras como sistema de control para localizar la posición de cada producto tetraédrico presente a granel en la cinta transportadora relevante, para desplazar así adecuadamente el brazo robótico. Un inconveniente de esta máquina reside en la gran complejidad del sistema de control del brazo robótico, así como en la relativamente lenta velocidad de llenado.

25 La Patente USA 3396507 A describe una máquina en la que se acumulan productos tetraédricos con una disposición en forma de abanico en el extremo de una cinta transportadora, para ser sujetados por medios de manipulación con el fin de disponerlos en un recipiente en disposición radial, con los consiguientes límites en la optimización del espacio relleno por los productos tetraédricos en el recipiente.

30 La Patente USA 3618758 A da a conocer un recipiente que contiene productos tetraédricos que se disponen a lo largo de una fila con las caras inferiores dispuestas en el mismo plano y con una orientación enfrentados con respecto al producto tetraédrico anterior.

35 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es dar a conocer una máquina y un proceso que carezcan de dichos inconvenientes. Dicho objetivo se consigue con una máquina y un proceso, cuyas características se especifican en las reivindicaciones adjuntas.

40 Una idea subyacente a la presente invención consiste en disponer los productos tetraédricos en una posición ya ordenada en una cinta transportadora, de tal modo que los medios de manipulación que rellenan los recipientes pueden sujetar simultáneamente una serie de productos tetraédricos. Gracias a esta disposición, la velocidad de llenado de los recipientes y, por lo tanto, la velocidad de todo el proceso de embalaje se puede aumentar significativamente.

45 El proceso que permite obtener dicha disposición de productos tetraédricos comprende una serie de etapas que se pueden llevar a cabo mediante una máquina automática, según la presente invención, estando los productos tetraédricos en una o varias cintas transportadoras. El proceso comprende una primera fase en la que los productos tetraédricos se ordenan en una fila uno detrás de otro, todos con la misma orientación.

50 En una segunda etapa, un dispositivo de parada bloquea los productos tetraédricos para alimentarlos hacia una tercera etapa a intervalos no demasiado cortos. En la tercera etapa, cada producto tetraédrico se gira, girando horizontalmente un dispositivo en 90°, alternativamente en los dos sentidos, es decir, cada producto se gira en sentido opuesto al sentido en el que se gira el producto tetraédrico anterior y el posterior.

55 En una cuarta etapa, los productos tetraédricos son bloqueados mediante un primer acumulador, si es necesario, para ser alimentados hacia una quinta etapa cuando una sexta etapa, descrita posteriormente, concluirá.

60 En la quinta etapa, los productos tetraédricos acumulados liberados por el primer acumulador son bloqueados por un segundo acumulador para acumularlos en el número deseado en la configuración según la presente invención. En esta configuración, los productos tetraédricos se disponen a lo largo de una fila con los bordes de unión de dos

productos tetraédricos contiguos que son sustancialmente perpendiculares entre sí y con las caras triangulares inferiores dispuestas sustancialmente en el mismo plano con una disposición de "onda triangular" alterna.

5 En una sexta etapa, todos los productos tetraédricos acumulados de este modo son tomados simultáneamente por medios de manipulación que los retiran de la cinta transportadora y los transfieren al interior del recipiente a rellenar, de modo que optimizan el espacio ocupado. Los medios de manipulación son preferentemente medios de manipulación con dos grados de libertad, que se pueden conseguir por ejemplo por medio de un sistema articulado con varillas, que crea una forma pentagonal articulada. Además, la máquina comprende ventajosamente sensores, que comprenden por ejemplo cámaras y/o células fotoeléctricas, que permiten analizar los periodos de cada etapa.

10 La máquina y el proceso, según la presente invención, permiten asimismo rellenar el mismo recipiente con una segunda capa de productos tetraédricos sobre la primera capa, donde los productos tetraédricos que pertenecen a la segunda capa tienen los bordes de unión perpendiculares a los bordes de unión de los productos tetraédricos inmediatamente subyacentes de la primera capa.

15 Otras ventajas y características de la máquina y del proceso, según la presente invención, resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada y no limitativa de algunas realizaciones de la misma, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

20 la figura 1 muestra una vista, en perspectiva, de un producto tetraédrico;

la figura 2 muestra una vista, en perspectiva, de una disposición optimizada de los productos tetraédricos;

25 la figura 3 muestra una vista superior de un recipiente abierto en el que hay dos filas adjuntas de productos tetraédricos dispuestos como en la figura 2;

la figura 4 muestra una vista superior del recipiente de la figura 3 en el que hay dos capas de productos tetraédricos;

30 la figura 5 muestra una vista esquemática superior de una primera realización de la máquina cuando se llena el recipiente de la figura 4;

la figura 6 muestra una vista lateral de la máquina en una etapa de sujeción de los productos tetraédricos;

35 la figura 7 muestra la sección -VII-VII- de la figura 6;

la figura 8 muestra una vista lateral de la máquina en una etapa de transferencia de los productos tetraédricos;

la figura 9 muestra la sección -IX-IX- de la figura 8;

40 la figura 10 muestra una vista, en perspectiva, de un dispositivo de parada de la máquina;

la figura 11 muestra una vista, en perspectiva, de un dispositivo giratorio de la máquina;

45 la figura 12 muestra una vista, en perspectiva, de un primer acumulador de la máquina;

la figura 13 muestra una vista, en perspectiva, de un segundo acumulador de la máquina;

la figura 14 muestra una vista esquemática, en perspectiva, de una segunda realización de la máquina.

50 Haciendo referencia a la figura 1, se observa que un producto tetraédrico conocido -10- tiene una forma sustancialmente tetraédrica con cuatro caras triangulares, en concreto en forma de triángulo sustancialmente isósceles, y dos bordes de unión -11-, -12- formados a lo largo de dos bordes enfrentados y dispuestos en planos sustancialmente perpendiculares entre sí.

55 Haciendo referencia a la figura 2, se observa que en la configuración, según la presente invención, los productos tetraédricos -10- están dispuestos a lo largo de, por lo menos, una fila en la que los bordes de unión -11-, -12- de dos productos tetraédricos contiguos -10- son sustancialmente perpendiculares entre sí y las caras inferiores triangulares están dispuestas con una disposición de onda triangular alterna que se desarrolla a lo largo de un eje longitudinal -L- en un plano sustancialmente horizontal LT definido por el eje longitudinal -L- y por un eje transversal -T-. En particular, los primeros bordes de unión -11- de los productos tetraédricos -10- están dispuestos sustancialmente paralelos a dicho plano LT junto con las caras triangulares inferiores, mientras que los segundos bordes de unión -12- forman un plano LV perpendicular al eje transversal -T- en un ángulo sustancialmente complementario a un ángulo base de las caras en forma de triángulo isósceles de los productos tetraédricos -10-.

65 Haciendo referencia a la figura 3, se observa que un recipiente -20- con una forma sustancialmente prismática, preferentemente de paralelepípedo, por ejemplo obtenida a partir de una pieza de cartón conformada y plegada

adecuadamente (pero que se muestra abierta en la figura), se puede rellenar colocando en yuxtaposición dos filas de productos tetraédricos -10- dispuestos de la manera mostrada en la figura 2. En una realización alternativa, las dos filas de productos tetraédricos -10- se pueden disponer de manera especular.

5 Haciendo referencia a la figura 4, se observa que una segunda capa -14- de productos tetraédricos -10- se puede disponer sobre la primera capa -13- en el interior del recipiente -20- de la figura 3, sin la necesidad de aumentar su tamaño. A este respecto, es necesario que las dos filas de productos tetraédricos -10- que pertenecen a la segunda  
10 capa -14- tengan una disposición que sea opuesta y complementaria con respecto a las dos filas de productos tetraédricos inmediatamente subyacentes -10- de la primera capa -13-. Las superficies triangulares superiores de los productos tetraédricos -10- de la segunda capa -14- estarán entonces dispuestas sustancialmente en un mismo plano, que es, a su vez, sustancialmente paralelo al plano en el que están situadas las superficies triangulares inferiores de los productos tetraédricos -10- de la primera capa -13-. Dichos planos son, a su vez, sustancialmente paralelos a la base y a la tapa del recipiente -20-.

15 En la realización mostrada, el recipiente -20- contiene un total de veinticuatro productos tetraédricos -10- dispuestos en dos capas -13-, -14-, formadas cada una por dos filas de seis productos tetraédricos -10-. Los primeros bordes de unión -11- de los productos tetraédricos -10- están dispuestos sustancialmente horizontales, es decir sustancialmente paralelos a la base del recipiente -20-. En otras realizaciones, recipientes -20- o embalajes con diferentes formas y/o dimensiones se pueden rellenar de manera similar a la descrita, asimismo con un diferente  
20 número de productos, filas y/o capas.

Haciendo referencia a la figura 5, se observa que el recipiente -20- se puede llenar con productos tetraédricos -10- de manera automatizada utilizando la máquina, según la presente invención, que comprende una o varias cintas transportadoras, en concreto tres cintas transportadoras -100-, -200-, -300- que se extienden a lo largo de una  
25 dirección longitudinal -L-. En concreto, una primera cinta transportadora -100- y una segunda cinta transportadora -200- se accionan en el mismo sentido -F1- y transportan productos tetraédricos -10- que se deben ordenar en el interior de los recipientes -20-, que a su vez son transportados por una tercera cinta transportadora -300- que es accionada en un sentido -F8- opuesto al sentido -F1- de las primeras dos cintas transportadoras -100-, -200-.

30 En una primera etapa del proceso, unos medios de ordenamiento -110-, -210- dispuestos al inicio de las primeras dos cintas transportadoras -100-, -200- y que comprenden una paleta que puede girar en torno a un eje sustancialmente vertical ordenan los productos tetraédricos -10- uno detrás de otro en dos filas a lo largo de la dirección longitudinal -L-. Los productos tetraédricos -10- son orientados mediante guías (no mostradas en la figura) con el segundo borde de unión -12- inclinado en ángulo con respecto al plano LV, en una posición avanzada con  
35 respecto a la dirección de alimentación -F1- de las cintas transportadoras -100-, -200-.

En una segunda etapa del proceso, unos primeros sensores -101-, -201- dispuestos a lo largo de las cintas transportadoras -100-, -200- después de los medios de ordenamiento -110-, -210- reconocen la llegada de un producto tetraédrico -10- y lo paran, si es necesario, haciendo funcionar dispositivos de parada -120-, -220- de tal modo que alimentan los productos a la tercera etapa a intervalos suficientes para permitir la ejecución de la tercera  
40 etapa.

En una tercera etapa del proceso, unos segundos sensores -102-, -202- dispuestos a lo largo de las cintas transportadoras -100-, -200- después de los primeros topes -120-, -220- reconocen la llegada de un producto tetraédrico -10- y accionan dispositivos giratorios -130-, -230- para hacerlos girar sustancialmente 90° en un plano horizontal, es decir, sustancialmente paralelo al eje transversal -T-. En concreto, cada producto tetraédrico -10- que  
45 llega se gira en sentido opuesto al producto tetraédrico anterior -10-, y la rotación en la cinta transportadora -100- se invierte con respecto a la llevada a cabo en la cinta transportadora -200- de tal modo que se obtienen, en las dos cintas -100-, -200- correspondientes, disposiciones de "onda triangular" que están en oposición de fase.

50 En una cuarta etapa del proceso, unos terceros sensores -103-, -203- dispuestos a lo largo de las cintas transportadoras -100-, -200- después de los dispositivos giratorios -130-, -230- reconocen la llegada de un producto tetraédrico -10- y lo paran, si es necesario, accionando primeros acumuladores -140-, -240- que, a su vez, están dispuestos en una posición invertida entre las dos cintas transportadoras. Otros productos tetraédricos -10- girados por los dispositivos giratorios -130-, -230- y transportados por las cintas transportadoras -100-, -200- se acumulan  
55 detrás de los productos tetraédricos -10- parados mediante cada primer acumulador -140-, -240-, siendo así ordenados a modo de "onda triangular" alterna de dos pares de filas, mientras los productos no puedan avanzar a la quinta etapa. Un primer par de filas están dispuestas en la primera cinta transportadora -100- y un segundo par de filas están dispuestas en la segunda cinta transportadora -200-, estando cada fila de la primera cinta transportadora -100- en oposición de fase con la correspondiente fila en la segunda cinta transportadora -200-.

60 En una quinta etapa del proceso, unos segundos acumuladores -150-, -250- dispuestos del mismo modo que los primeros acumuladores -140-, -240- paran los productos tetraédricos -10- que llegan desde la cuarta etapa, mientras que unos cuartos sensores -104-, -204- cuentan el número de productos tetraédricos -10- acumulados contra dichos  
65 segundos acumuladores -150-, -250-.

En una sexta etapa, los cuartos sensores -104-, -204-, una vez que han contado el número deseado de productos tetraédricos -10-, en el ejemplo mostrado seis productos tetraédricos -10- por cada fila, accionan medios de manipulación -160-, -260- (mostrados en la figura 5 con líneas de trazos), que sujetan simultáneamente todos los productos tetraédricos -10- acumulados por los segundos acumuladores -150-, -250- en una de las dos cintas transportadoras -100-, -200- y los colocan en el interior de un recipiente -20- transportado por la tercera cinta transportadora -300-.

Para rellenar el recipiente -20- con dos capas de productos tetraédricos -10-, es apropiado situar la primera cinta transportadora -100- en una posición avanzada en una fase con respecto a la segunda cinta transportadora -200-, es decir, con los primeros acumuladores -140- alineados con los segundos acumuladores -250-, tal como se muestra en la figura 5. De este modo, la primera serie de productos tetraédricos -10- procedentes de la primera cinta transportadora -100- pueden ser ordenados por los primeros medios de manipulación -160- en el interior de un recipiente vacío -20- para formar una primera capa -13-, tal como se indica mediante la flecha -F9-. A continuación se hace avanzar el recipiente -20- mediante la tercera cinta transportadora -300- en la dirección indicada por la flecha -F8- hacia una posición junto al final de la segunda cinta transportadora -200-, de tal modo que una segunda serie de productos tetraédricos -10- se pueden disponer mediante los segundos medios móviles -260- en el interior del recipiente -20- sobre la primera capa -13- de productos tetraédricos -10-, tal como se indica mediante la flecha F10, de tal modo que se obtiene la segunda capa -14-.

Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, se observa que la máquina según la presente invención comprende una primera estructura de soporte -30- que se extiende por encima de las primeras dos cintas transportadoras -100- y -200- mediante las estaciones de trabajo que llevan a cabo las primeras cuatro etapas del proceso. Los medios de ordenamiento -110- y -210-, los dispositivos de parada -120- y -220-, los dispositivos giratorios -130- y -230- y los primeros acumuladores -140- y -240- están montados en la estructura de soporte -30- en secuencia, a lo largo de la dirección longitudinal -L- y respectivamente en las dos cintas transportadoras -100- y -200-, mientras que los segundos acumuladores -150- y -250- están montados en soportes junto a las cintas, tal como se mostrará en la figura -13-. Dado que los dispositivos que funcionan en la primera cinta transportadora -100- son similares a los que funcionan en la segunda cinta transportadora -200-, en adelante se describirán en detalle solamente los dispositivos -120-, -130-, -140- y -150- de la primera cinta transportadora -100-.

Los medios de manipulación -160-, -260- se montan en una segunda estructura de soporte -40- dispuesta con respecto a la primera cinta transportadora -100- y a la segunda cinta transportadora -200-, respectivamente, mediante las estaciones de trabajo que realizan la quinta etapa del proceso. Los primeros medios de manipulación -160- son similares a los segundos medios de manipulación -260-, de tal modo que los componentes similares se indican con números de referencia correspondientes, y en adelante se describirán sólo en detalle los primeros medios de manipulación -160-.

Los primeros medios de manipulación -160- comprenden un almacén vertical -166-, fijado a la segunda estructura de soporte -40-, en el que se pivotan dos brazos -161- para girar en el plano TV definido por el eje transversal -T- y por el eje vertical -V-, bajo el accionamiento de dos motores -169- montados en dicho almacén vertical -166-. Cada brazo -161- está acoplado a un eje de un motor -169-. Dos pares de varillas de conexión -162- son pivotadas mediante los extremos distales de los brazos -161-, respectivamente delante y detrás de los brazos -161-, y los extremos distales de cada par de varillas de conexión -162- son pivotados en una articulación común -170- bajo la que está conectado mecánicamente un cabezal de manipulación -167-. Según dicha configuración, el almacén vertical -166-, los brazos -161- y las varillas de conexión -162- forman una forma pentagonal articulada que permite desplazar el cabezal de manipulación -167- en el plano TV, en posiciones determinadas por la rotación de los brazos -161-, es decir por el accionamiento de los motores -169-.

El cabezal de manipulación -167- comprende una serie de primeros medios de sujeción -168- dispuestos de manera alterna y en filas paralelas, para sujetar simultáneamente la serie de productos tetraédricos -10- presentes en la primera cinta transportadora -100- con el fin de transferirlos al interior de un recipiente -20-. En la realización mostrada, los medios de sujeción -168- son pinzas que sujetan los productos tetraédricos -10- en su segundo borde de unión -12- que está situado en el plano TV. En otras realizaciones, los medios de sujeción pueden comprender medios mecánicamente equivalentes, tales como ventosas, o una combinación de pinzas y ventosas.

Para mejorar la estabilidad del cabezal de manipulación -167-, los medios de manipulación -160- pueden comprender ventajosamente una primera varilla -164- pivotada entre el almacén -166- y un primer vértice de una placa -165-, pivotada a su vez en un segundo vértice con el extremo distal de un brazo -161-, así como una segunda varilla -163- pivotada entre el tercer vértice de la placa -165- y un elemento de conexión -169- conectado rígidamente al cabezal de manipulación -167- en la articulación -170- entre las varillas de conexión -162-.

De este modo, el almacén -166-, la primera varilla -164-, un brazo -161- y la placa -165- forman un primer cuadrilátero articulado, mientras que la segunda varilla -163-, la placa -165-, las varillas de conexión -162- y el elemento de conexión -169- forman un segundo cuadrilátero articulado. Los dos cuadriláteros articulados permiten mantener en la misma posición sustancialmente horizontal el cabezal de manipulación -167-, de tal modo que este

ultimo no oscila alrededor de la articulación -170- que lo conecta con la forma pentagonal articulada cuando se produce la manipulación.

5 Haciendo referencia a las figuras 8 y 9, se observa que durante la sexta etapa del proceso, los primeros medios de manipulación -160- sujetan la primera serie de productos tetraédricos -10- presentes en la primera cinta transportadora -100- y los depositan en el interior del recipiente -20-, de tal modo que forman una primera capa -13-. Los segundos medios de desplazamiento -260- sujetan la segunda serie de productos tetraédricos -10- presentes en la segunda cinta transportadora -200- y, para formar una segunda capa -14-, los depositan en el interior del  
10 recipiente -20- que, al mismo tiempo, se hace avanzar sobre la tercera cinta transportadora -300-. Para mejorar la introducción de la segunda capa -14- en la primera capa -13-, el segundo cabezal de manipulación -267- puede comprender accionadores que hacen girar los medios de sujeción -268- en el plano TV, de tal modo que las caras triangulares superiores de los productos tetraédricos -10- que formarán la segunda capa -14- están en una posición sustancialmente horizontal, es decir, dispuestos en un plano sustancialmente paralelo al plano LT.

15 Haciendo referencia a la figura 10, se observa que el dispositivo de parada -120- puede comprender un primer alojamiento -121- que tiene un rebaje interno que comprende una configuración de diedro de tal modo que puede recibir, por lo menos en parte, un producto tetraédrico -10- que avanza sobre la cinta transportadora -100-, según el sentido indicado por la flecha -F1-. El dispositivo de parada -120- puede incluir además un primer accionador -122- que desplaza una varilla fijada -123- al primer alojamiento -121-, de tal modo que se puede subir y bajar a lo largo de la dirección vertical -V-, tal como se indica mediante la flecha -F2-. En concreto, el primer alojamiento -121-, cuando  
20 está en una posición descendida, para el producto tetraédrico -10- mientras que, cuando está en una posición elevada, permite que el producto tetraédrico -10- avance a la etapa posterior.

Haciendo referencia a la figura 11, se observa que el dispositivo giratorio -130- puede comprender un segundo alojamiento -131- similar al primer alojamiento -121-, así como un segundo accionador -132- que desplaza una varilla -133- unida al segundo alojamiento -131-, de tal modo que éste se puede subir y bajar en la dirección vertical -V-, tal como se indica mediante la flecha -F3-. El segundo alojamiento -131- puede girar asimismo en el plano LT alrededor del eje de la varilla -133-, en sentidos tanto horario como antihorario, tal como se indica mediante la flecha  
25 -F4-.

30 El dispositivo giratorio -130- puede comprender ventajosamente un tope de seguridad -134- en cuyo interior se puede deslizar un pistón -135- en la dirección indicada por la flecha -F5-. De este modo, si el pistón -135- se baja hasta que establece contacto con el producto tetraédrico -10- cuando éste último está en el segundo alojamiento -131- y antes de que se haga girar, es posible impedir que el producto tetraédrico -10- se desplace a causa de la fuerza centrífuga debida a la rotación del segundo alojamiento -131-, en la dirección transversal -T-.

Haciendo referencia a la figura 12, se observa que el primer acumulador -140- puede incluir un primer cuerpo -141-, preferentemente en forma de cuña, orientado de tal modo que su cara girada hacia el producto tetraédrico entrante -10- está inclinada de una manera correspondiente a la inclinación de la cara del producto tetraédrico -10- con el que  
40 entrará en contacto, con respecto al eje transversal -T-. Dicho primer acumulador -140- puede comprender asimismo un tercer accionador -142- que desplaza una varilla -143- fijada al primer cuerpo -141-, de tal modo que éste se puede subir y bajar en la dirección vertical -V-, tal como se indica mediante la flecha -F6-. Por lo tanto, el primer cuerpo -141- en la posición descendida detiene el producto tetraédrico -10- y los otros productos tetraédricos -10- que se están acumulando detrás de éste. Por el contrario, el primer cuerpo -141- en la posición subida deja avanzar la fila de productos tetraédricos -10- hasta la subsiguiente quinta etapa del proceso.

Haciendo referencia a la figura 13, se observa que el segundo acumulador -150- puede incluir un segundo cuerpo -151-, preferentemente en forma de cuña, orientado de tal modo que su cara girada hacia el producto tetraédrico entrante -10- está inclinada de una manera correspondiente a la inclinación de la cara del producto -10- con el que  
50 entrará en contacto, con respecto al eje transversal -T-. Además, el segundo cuerpo -151- puede ser trabajado para crear una cavidad -154- adecuada para evitar problemas de interferencia con los medios de sujeción -168-.

El segundo acumulador -150- puede incluir un cuarto accionador -152- que desplaza una varilla -153- fijada al segundo cuerpo -151-, de tal modo que éste puede ser desplazado a lo largo de la dirección longitudinal -L-, tal como se indica mediante la flecha -F7-. De este modo, una vez que el cabezal de manipulación -167- ha sujetado los productos tetraédricos -10-, el peligro de que un producto tetraédrico -10- se desacople debido al deslizamiento  
55 contra el segundo cuerpo -151- se elimina al desplazar éste último alejándolo del producto tetraédrico -10- con el que está en contacto.

60 En la realización particular mostrada, la tercera cinta transportadora -300- es paralela a las otras dos cintas -100-, -200-, de tal modo que se obtiene un mecanismo que ocupa el mínimo espacio posible en el interior de la estructura en la que está situada. En una realización alternativa, la tercera cinta transportadora -300- es sustancialmente paralela a la dirección transversal -T-, en cuyo caso los medios de manipulación -160- y -260- se giran 90° con el fin de desplazar los productos tetraédricos -10- en el plano LV.

65

Los sensores -101-, -201-, -102-, -202-, -103-, -203-, -104-, -204- pueden comprender, por ejemplo, cámaras, células fotoeléctricas o cualesquiera otros medios equivalentes conocidos por los expertos en la materia.

5 La tercera cinta transportadora -300- puede estar dotada de una máquina conocida (no mostrada en las figuras) adecuada para encerrar los productos tetraédricos -10- en un embalaje, por ejemplo constituido por una lámina de plástico plegada y unida a lo largo de los lados. Los productos tetraédricos -10- encerrados en el embalaje pueden, a su vez, ser colocados en un recipiente -20-.

10 Haciendo referencia a la figura 14, se observa que en una segunda realización similar a la primera realización, la máquina comprende una cinta transportadora -400-, accionada en el sentido -F1- a lo largo de la dirección longitudinal -L-, y medios de manipulación -460- adecuados para sujetar productos tetraédricos -410- transportados por la cinta transportadora -400- y para desplazarlos en la dirección -F9- a lo largo de una dirección transversal -T-.  
15 Un cabezal de manipulación -467- de estos medios de manipulación -460- comprende una serie de medios de sujeción -468- que incluyen ventosas adaptadas para sujetar por depresión los productos tetraédricos -410- dispuestos en la cinta transportadora -400-. Por lo menos un acumulador -450- adecuado para acumular los productos tetraédricos -410- en por lo menos una fila, está dispuesto a lo largo de la cinta transportadora -400- en los medios de manipulación -460-. Por lo menos un dispositivo giratorio -430- está dispuesto a lo largo de la cinta transportadora -400- antes del acumulador -450- para hacer girar en aproximadamente 90° por lo menos un producto tetraédrico -410- en el sentido opuesto con respecto al producto tetraédrico anterior -410- en la misma cinta transportadora -400-. El cabezal de manipulación -467- se puede desplazar a lo largo del eje vertical -V- y del eje transversal -T- gracias a los medios de manipulación -460- que pueden incluir, por ejemplo, un primer brazo -461- que se puede deslizar a lo largo del eje vertical -V- y se puede trasladar a lo largo del eje vertical -T- con respecto a un segundo brazo -561-. Los dos brazos -461-, -561- son accionados por dos motores (no mostrados en la figura), por ejemplo con un sistema de manipulación sobre dos ejes perpendiculares, asimismo de tipo conocido.  
20 Otra cinta transportadora -500- está dispuesta junto a la primera cinta transportadora -400- y es accionada en el sentido -F8- opuesto al sentido de accionamiento -F1- de la primera cinta transportadora -400-, para transportar recipientes -420- que se tienen que llenar con los productos tetraédricos -410- que son liberados por el cabezal de manipulación -467- al eliminar la depresión de las ventosas -468-. Las ventosas -468- permiten captar los productos tetraédricos aspirando una superficie de los mismos, en lugar de uno de sus bordes de unión tal como en la primera realización.  
25 Con esta disposición, los medios de manipulación -460- pueden sujetar y desplazar productos tetraédricos que tienen solamente un borde de unión o ningún borde de unión, por ejemplo cuando una parte del mismo se corta para obtener otra superficie que actúa como una base de soporte, tal como en el caso de los productos tetraédricos -410- mostrados en la figura.

35 Los expertos en la materia pueden realizar cualesquiera variantes y/o adiciones a las realizaciones de la invención descritas y mostradas en la presente memoria, permaneciendo dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. En particular, otras realizaciones de la invención pueden comprender las características técnicas de una de las siguientes reivindicaciones con la adición de una o varias características técnicas, tomadas individualmente o en cualquier combinación mutua, descritas en el texto y/o mostradas en los dibujos.

40

## REIVINDICACIONES

1. Máquina para embalar productos tetraédricos (10; 410), que comprende por lo menos una cinta transportadora (100, 200; 400) accionada en un primer sentido (F1) a lo largo de una dirección longitudinal (L), así como por lo menos unos primeros medios de manipulación (160, 260; 460) adecuados para sujetar productos tetraédricos (10; 410) transportados por esta cinta transportadora (100, 200; 400), en la que estos primeros medios de manipulación (160, 260; 460) comprenden por lo menos un cabezal de manipulación (167, 267; 467) adecuado para sujetar una serie de productos tetraédricos (10; 410) dispuestos en la cinta transportadora (100, 200; 400), en la que están dispuestos a lo largo de la cinta transportadora (100, 200; 400) uno o varios acumuladores (140, 150, 240, 250; 450) adecuados para acumular los productos tetraédricos (10; 410) en una o varias filas, **caracterizada por que** por lo menos está dispuesto un dispositivo giratorio (130, 230; 430) a lo largo de la cinta transportadora (100, 200; 400) antes de los acumuladores (140, 150, 240, 250; 450) para hacer girar por lo menos un producto tetraédrico (10; 410) con una orientación sustancialmente opuesta con respecto al producto tetraédrico anterior (10; 410) en la misma cinta transportadora (100, 200; 400).
2. Máquina, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** dicho cabezal de manipulación (167, 267; 467) se puede desplazar, a lo largo de al menos dos ejes (T, V; L, V).
3. Máquina, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** dichos medios de manipulación (160, 260; 460) comprenden por lo menos dos brazos (161, 261; 461, 561).
4. Máquina, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** dichos brazos (161, 261) son pivotados, por lo menos, en un armazón (166, 266) para girar en torno a ejes sustancialmente paralelos, en la que por lo menos dos varillas de conexión (162, 262) son pivotadas entre los brazos (161, 261) y una articulación (170, 270) conectada al cabezal de manipulación (167, 267).
5. Máquina, según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada por que** los dos brazos (161, 261; 461, 561) son accionados mediante dos motores (169).
6. Máquina, según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada por que** dicho armazón (166, 266), dichos brazos (161, 261) y dichas varillas de conexión (162, 262) forman una forma pentagonal articulada.
7. Máquina, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el cabezal de manipulación (167, 267) comprende una serie de medios de sujeción (168, 268) dispuestos de manera alterna en filas paralelas.
8. Máquina, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de ordenamiento (110, 210) están dispuestos a lo largo de la cinta transportadora (100, 200) para ordenar los productos tetraédricos (10) en múltiples filas.
9. Máquina, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende por lo menos dos cintas transportadoras (100, 200) y por lo menos dos medios de manipulación (160, 260), en la que la primera cinta transportadora (100) y los primeros medios de manipulación (160) están dispuestos en una posición avanzada con respecto a la segunda cinta transportadora (200) y a los segundos medios de manipulación (260), respectivamente.
10. Máquina, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de manipulación (160, 260; 460) están dispuestos entre una cinta transportadora (100, 200; 400) adecuada para transportar los productos tetraédricos (10; 410) y otra cinta transportadora (300; 500) adecuada para transportar recipientes (20; 420) que se tienen que llenar con los productos tetraédricos (10; 410).
11. Máquina, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** la otra cinta transportadora (300; 500) está dispuesta a lo largo de la primera cinta transportadora (400) o de las cintas (100, 200) y es accionada en un sentido (F8) opuesto al sentido (F1) de funcionamiento de estas primeras cintas transportadoras (100, 200; 400).
12. Máquina, según la reivindicación 10, **caracterizada por que** la otra cinta transportadora (300) está dispuesta de manera sustancialmente perpendicular a la primera cinta o cintas transportadoras (100, 200).
13. Proceso para embalar productos tetraédricos (10; 410), **caracterizado por que** comprende las siguientes etapas operativas:
- ordenar, por lo menos en una cinta transportadora (100, 200; 400), por lo menos una fila de productos tetraédricos (10; 410) orientados sustancialmente del mismo modo;
  - hacer girar un producto tetraédrico (10; 410) de una fila en torno a un eje sustancialmente vertical (V), de tal modo que se dispone con una orientación sustancialmente opuesta con respecto al producto tetraédrico anterior (10; 410);
  - acumular en la cinta transportadora (100, 200; 400) los productos tetraédricos girados (10; 410).



- retirar simultáneamente los productos tetraédricos acumulados (10; 410) de la cinta transportadora (100, 200; 400).

5 14. Proceso, según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** los productos tetraédricos (10), antes de ser girados, son detenidos temporalmente en la cinta transportadora (100, 200) en movimiento.

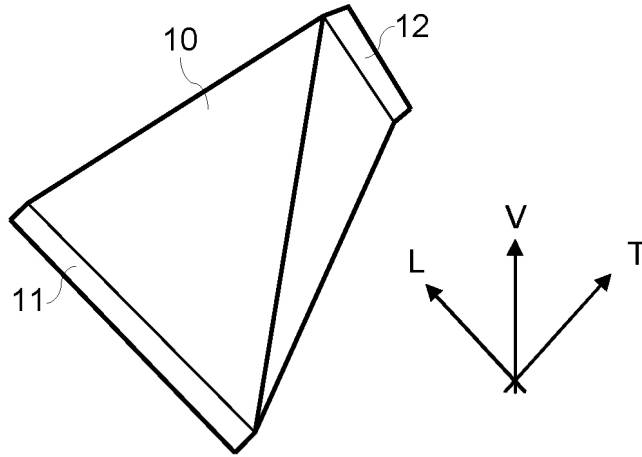


Fig.1

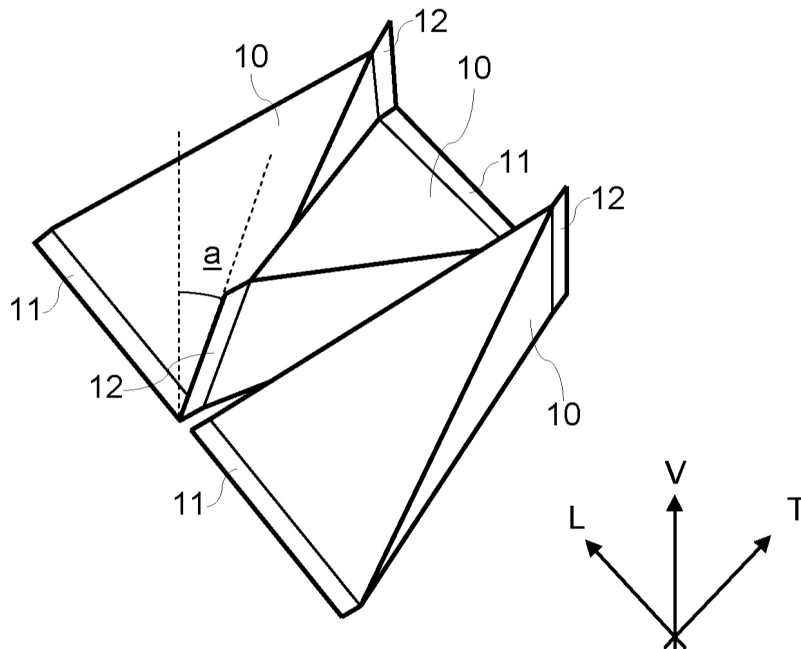


Fig.2

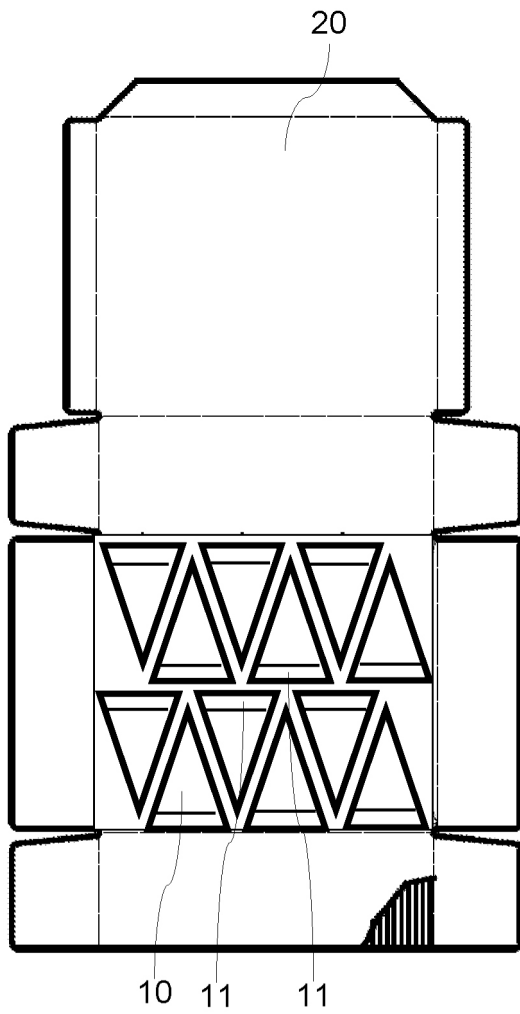


Fig.3

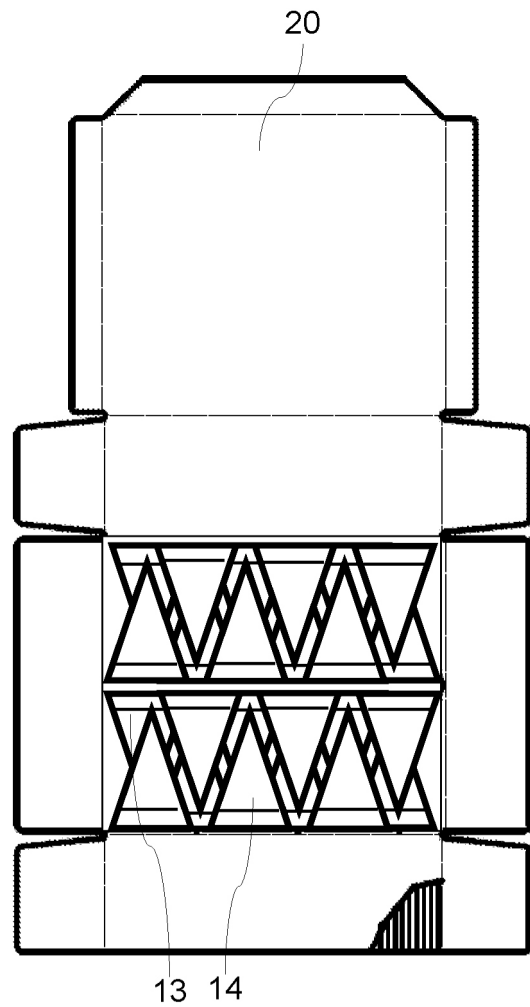


Fig.4

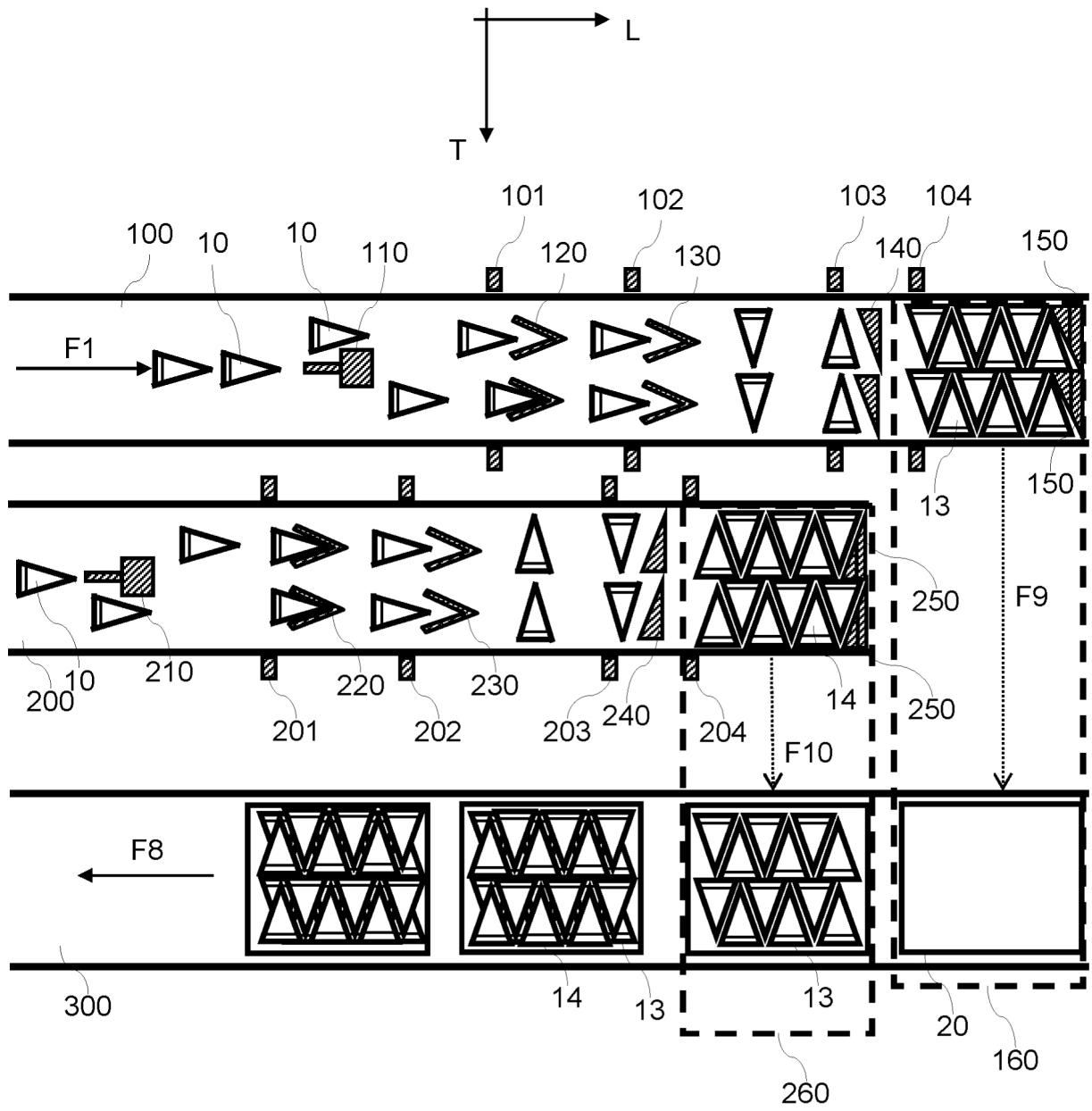
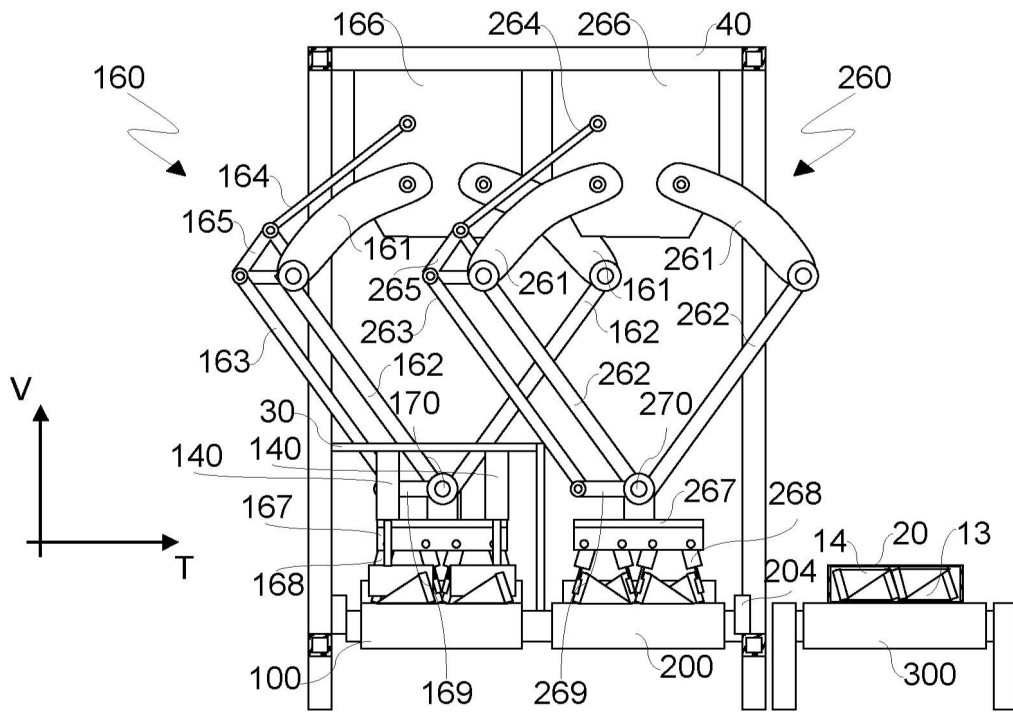
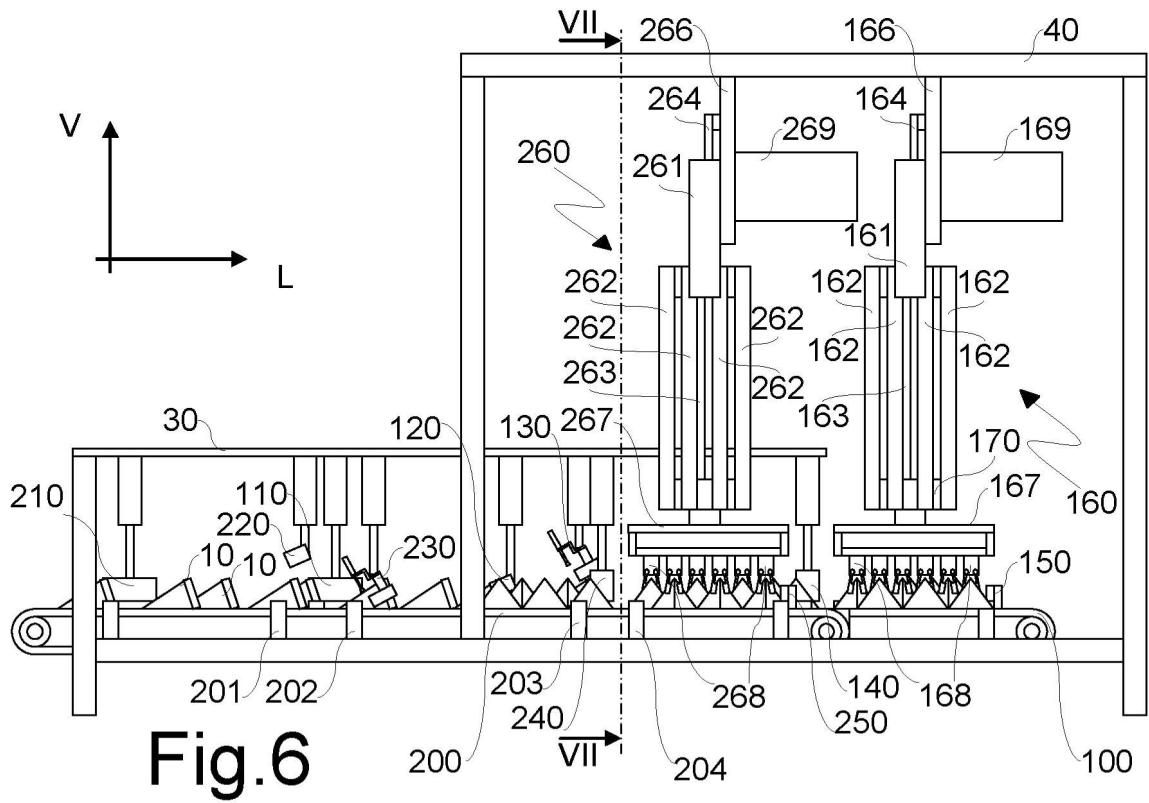
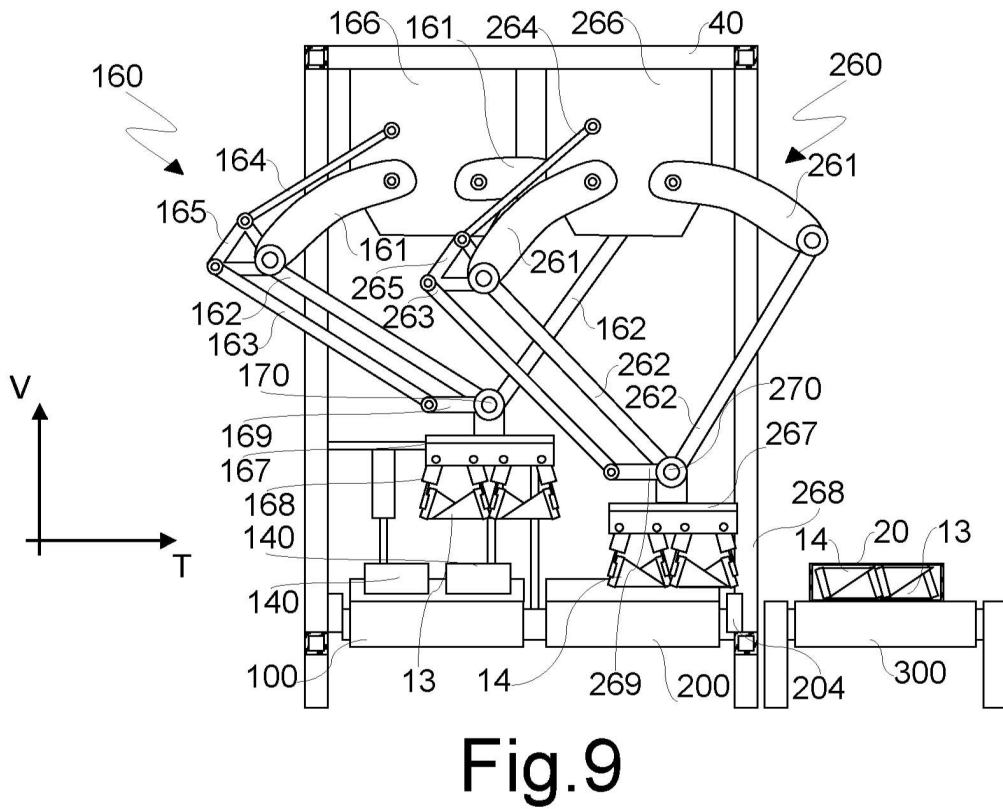
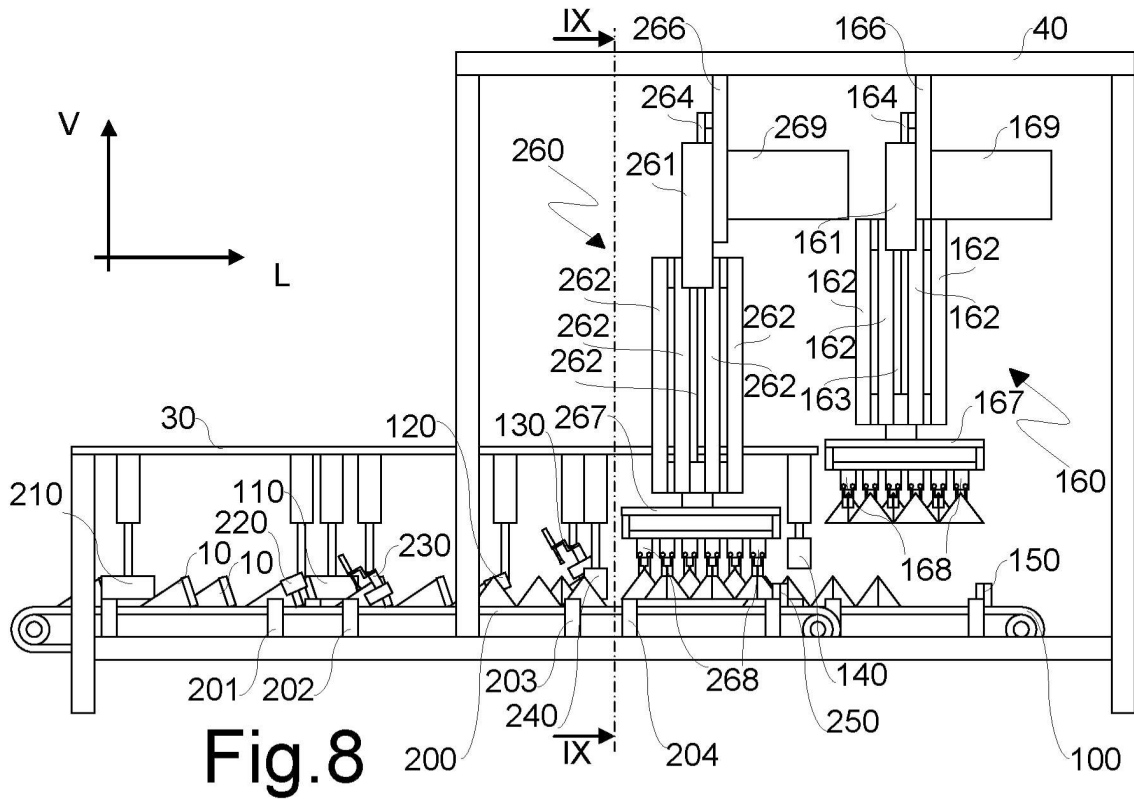


Fig.5





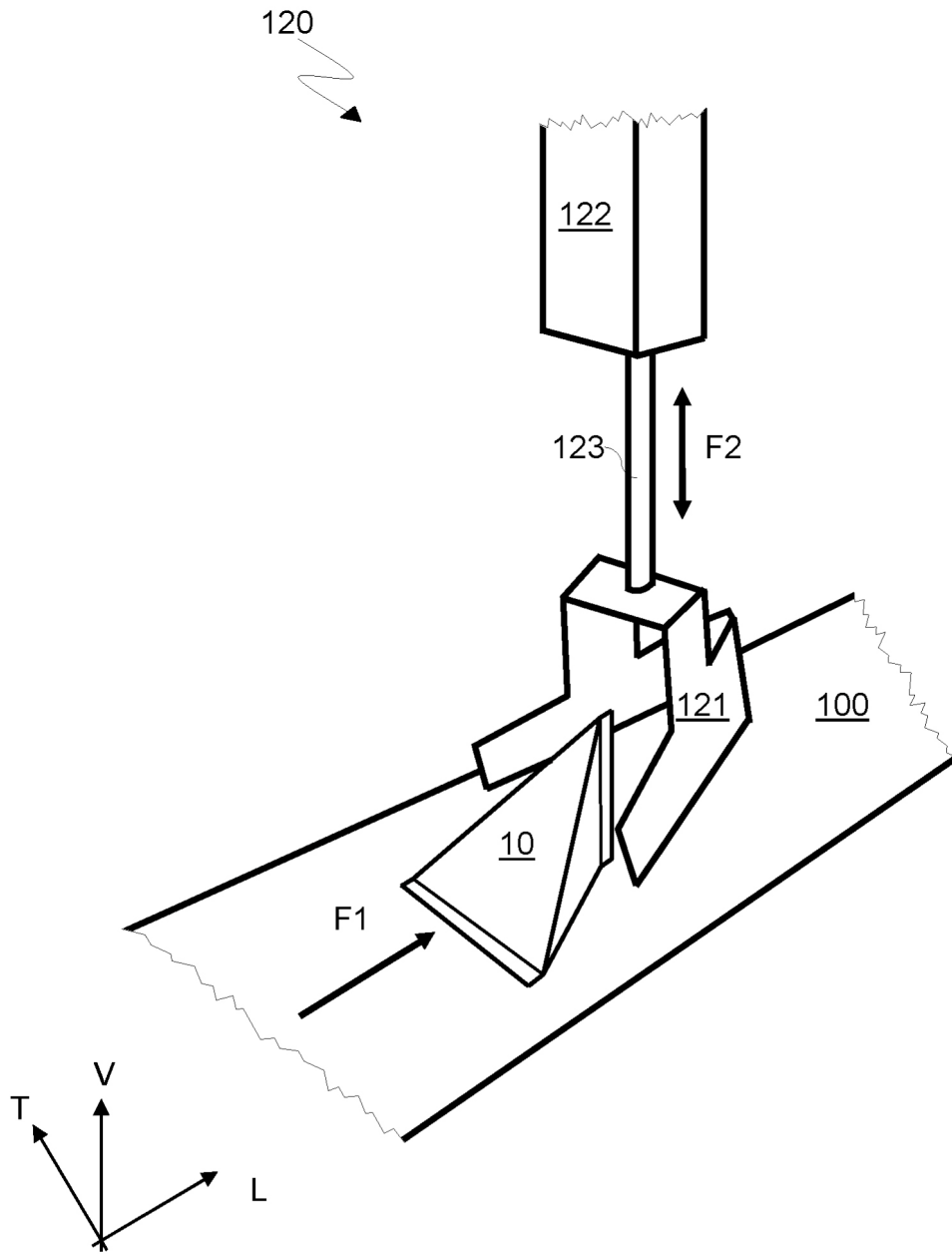


Fig.10

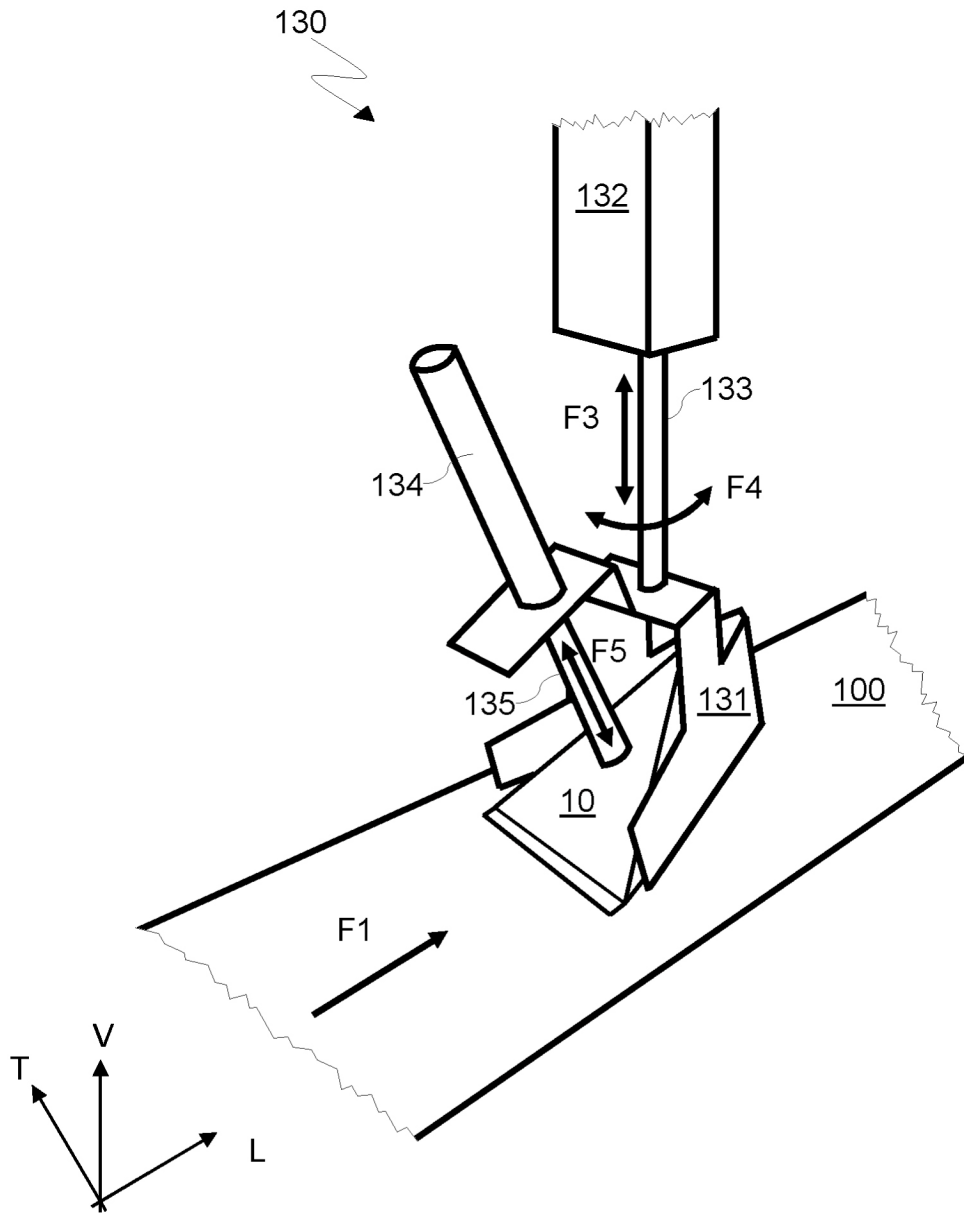


Fig.11



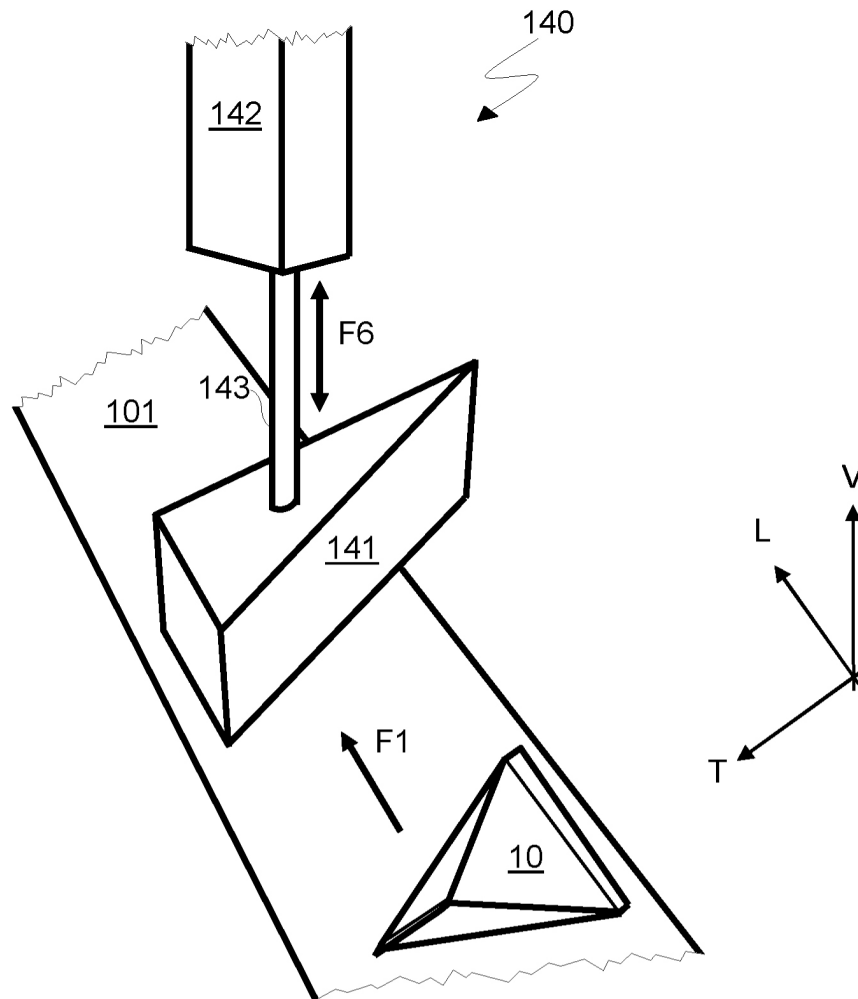


Fig.12

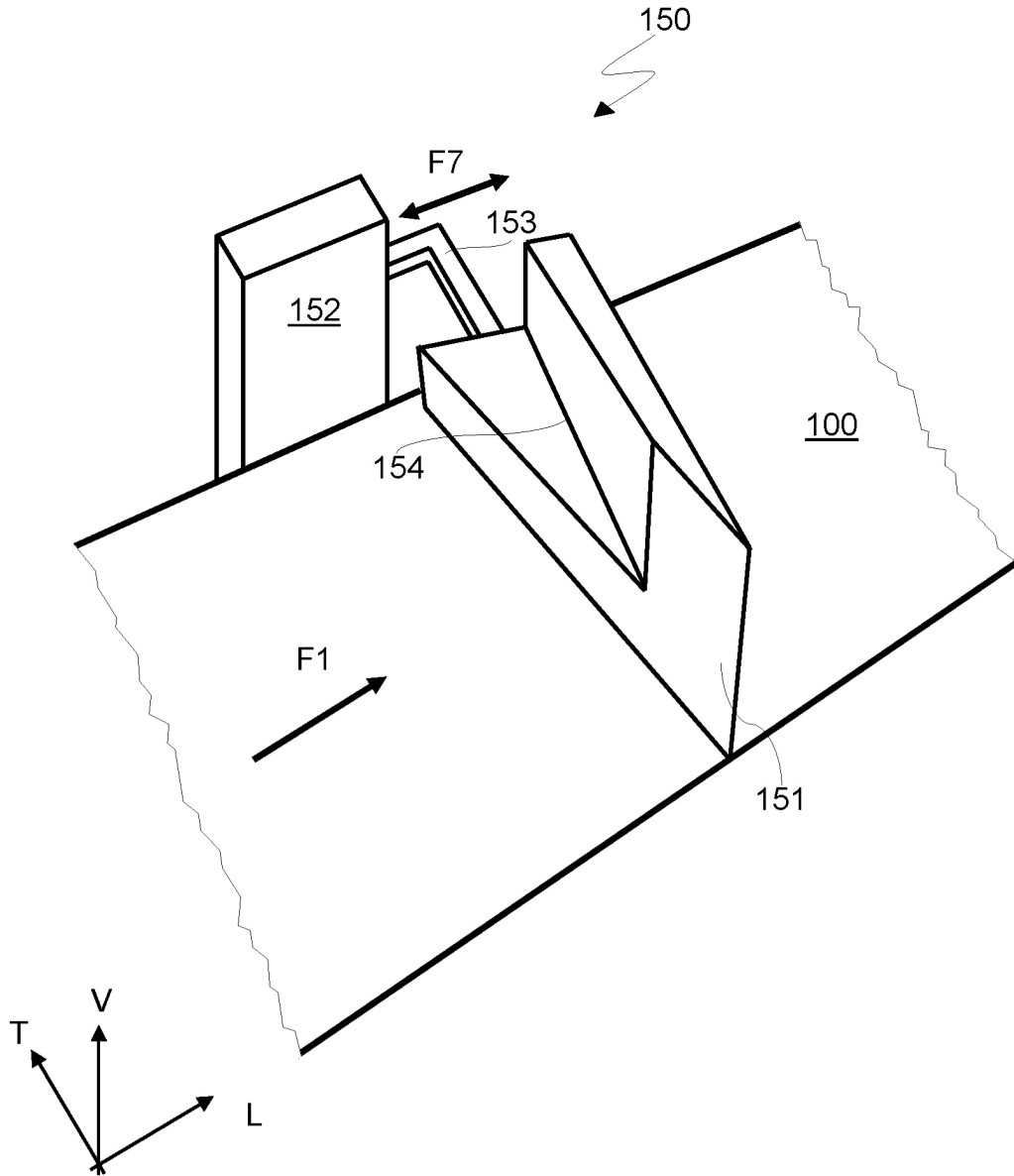


Fig.13

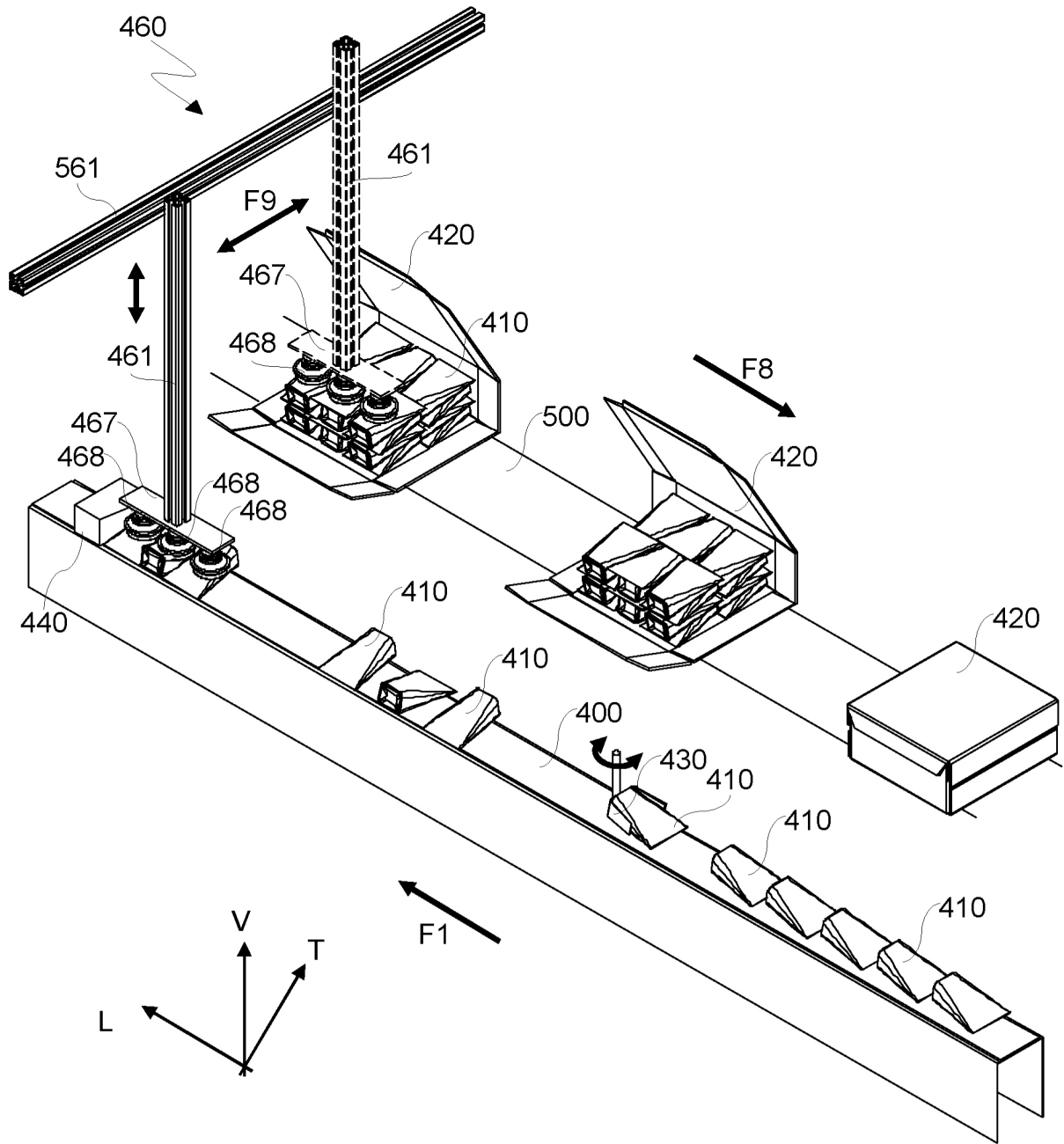


Fig.14