



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 302 531**

⑤1 Int. Cl.:

A63B 69/40 (2006.01)

F41B 11/32 (2006.01)

F16K 31/383 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **03819230 .8**

⑧6 Fecha de presentación : **30.12.2003**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1713550**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **25.10.2006**

⑤4

Título: **Aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo.**

④5

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2008

④5

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2008

⑦3

Titular/es: **Alfredo Benetti
Via Berti, 29
29100 Piacenza, IT
Claudio Benetti y
Antonio Meneghini**

⑦2

Inventor/es: **Benetti, Alfredo**

⑦4

Agente: **Manresa Val, Manuel**

ES 2 302 531 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

Aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo.

5 La presente invención se refiere a un aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo del tipo descrito en el preámbulo de la reivindicación 1.

En particular, dicho aparato está previsto para usarlo en el entrenamiento de jugadores de fútbol, pero también se puede utilizar en cualquier otro deporte o juego, que usa pelotas, tales como por ejemplo: tenis, voleibol, fútbol americano, rugby, etc. Además, dicho aparato también se puede usar simplemente para juegos de entretenimiento.

A continuación, sin embargo, por motivos de simplicidad de descripción se hará referencia explícita a clubes de fútbol o simplemente al deporte fútbol.

15 Durante el entrenamiento de los jugadores es sumamente importante proporcionarles una serie de tiros que, de ser necesario, deben ser repetitivos por velocidad de lanzamiento de la pelota, valor y arco de elevación.

Una vez que se ha establecido cual es la pelota de referencia y el plano vertical en el cual estará incluida la trayectoria, los parámetros arco de elevación y velocidad de lanzamiento identifican de manera unívoca tanto la geometría de la trayectoria como la ley de movimiento horaria, lo cual permite la inmediata evaluación de parámetros significativos tales como: alcance, velocidad y ángulo de impacto, tiempo de vuelo, etc.

En fútbol, por ejemplo, las pelotas que se usan son las prescritas por el reglamento en vigor. En particular, actualmente las pelotas definidas como de "NUMERO 5 APROBADO POR LA FIFA" deben tener una masa comprendida entre 420 y 445 gramos y una circunferencia comprendida entre 68,5 y 69,5 cm.

Puesto que en el fútbol cuando se pasa la pelota la distancia que esta última recorre puede alcanzar e incluso superar los 40-50 metros, estando comprendida esta distancia con mayor frecuencia entre 10 y 25 metros, con ángulos de impacto entre 20 y 50 grados, para entrenar a jugadores correctamente es de fundamental importancia tener la capacidad de simular situaciones similares. Por consiguiente, las velocidades de lanzamiento requeridas pueden alcanzar incluso los 40 m/s y más a menudo estarán comprendidas dentro del intervalo de 10 a 25 m/s.

Actualmente, durante las sesiones de prácticas, los lanzamientos los efectúan los entrenadores o compañeros del mismo jugador.

35 Por lo tanto, a menudo los lanzamiento difieren entre sí e incluso pueden ser imprecisos.

Actualmente, hay varios aparatos conocidos que permiten el lanzamiento de pelotas con la finalidad del entrenamiento deportivo, sin embargo generalmente se trata de aparatos para el lanzamiento de pelotas de tenis o de béisbol.

Cabe hacer notar que las diferencias en términos de tamaño, peso y relación peso/volumen entre las pelotas que se usan en los distintos deportes son considerables.

45 Dichas diferencias imposibilitan la utilización de un aparato concebido para lanzar pelotas de tenis tanto para lanzar pelotas de fútbol como para adaptarlo.

Entre los diferentes aparatos existentes los más interesantes son los que son fáciles de transportar y que se pueden operar de manera sencilla en cualquier punto, por ejemplo dentro de un campo de fútbol.

50 Ejemplos de semejantes aparatos fácilmente transportables están descritos en las patentes de invención US 3.662.729, GB 2.118.443 y US 4.774.928.

En particular, la patente de invención US 4.774.928 publica un aparato para lanzar pelotas de tenis para entrenamiento que comprende un tanque de aire comprimido, un tubo de lanzamiento cuya sección substancialmente corresponde con la de una pelota de tenis y que exhibe una extremidad abierta para el lanzamiento de la pelota y una extremidad conectada al tanque por medio de un dispositivo de apertura rápida, que permite descargar rápidamente el aire contenido dentro del tanque a través del tubo, provocando así el lanzamiento de la pelota.

60 También se conoce, a partir de la patente de invención US 4.951.644 un lanzador neumático de objetos instrumentados, que incluye un depósito, una cámara que tiene un reservorio de gas comprimido y una válvula accionada por un pistón neumático para descargar el gas del reservorio dentro del depósito. Además, el lanzador está provisto de válvulas estranguladoras para limitar automáticamente la aceleración del objeto a lanzar.

65 Finalmente, la patente de invención US 5.647.338 publica un lanzador de objetos deportivos constituido por una válvula de control de fluido impulsada con aire presurizado con un canal de disparo para dirigir una pelota o disco de hockey a un punto específico. La válvula de control está conectada a un contenedor de presión para el suministro de presión de aire. En el caso de hockey, el extremo de salida de la válvula de control de fluido está conectado a un

ES 2 302 531 T3

canal de disparo rectangular. Cuando se desconecta la válvula de control de fluido, la presión liberada lanza el disco de hockey fuera del extremo de salida del canal de disparo.

Sin embargo, los aparatos conocidos no son adecuados para lanzar pelotas de fútbol de la manera antes indicada. Por un lado, no permiten un efectivo lanzamiento de una pelota de fútbol, de peso y diámetro muy diferentes con respecto a las pelotas de tenis. Asimismo, los aparatos de este tipo por un lado no aseguran un lanzamiento repetitivo de la pelota y por otro lado no permiten ajustar la velocidad de lanzamiento (al menos, no de manera fácil y precisa).

En esta situación el cometido técnico que constituye el fundamento de la presente invención es el de obtener un aparato para lanzar pelotas para poder realizar entrenamientos deportivos que elimine dichas desventajas.

En particular, el cometido técnico de la presente invención es el de obtener un aparato para entrenamiento deportivo que sea simple, compacto, transportable, eficiente para la ejecución de los tiros, económico y seguro de usar, y en condiciones de darle a la pelota el impulso necesario para obtener la velocidad de lanzamiento requerida, de manera precisa, reproducible y con la posibilidad de ajuste.

El cometido técnico especificado y los objetivos señalados se logran substancialmente mediante un aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo según está descrito en las reivindicaciones que están más adelante.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán aún más de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de algunas realizaciones preferidas pero no exclusivas de un aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo, exhibidas en los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista esquemática parcialmente en corte transversal de un aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo según una primera realización de la presente invención;

- la figura 2 muestra un detalle amplificado del aparato de la figura 1, con algunas partes omitidas;

- la figura 3 muestra el aparato de la figura 1 según un plano de corte girado de 45° alrededor del eje central del aparato, con respecto al plano de corte de la figura 1;

- la figura 4 muestra un detalle amplificado del aparato de la figura 3;

- la figura 5 muestra una vista esquemática, parcialmente seccionada según el plano de corte de la figura 3, de una segunda realización del aparato de la presente invención;

- la figura 6 muestra una vista esquemática parcial y seccionada de un detalle de una tercera realización del aparato de la presente invención;

- la figura 7 muestra una vista esquemática parcial y seccionada del aparato de la figura 6 en una segunda condición operativa;

- la figura 8 muestra una vista esquemática parcial y seccionada del aparato de la figura 6 en una tercera condiciones operativa;

- las figuras 9 y 10 muestran una vista esquemática parcial y seccionada de dos variantes de un cuarto ejemplo que no forma parte de la presente invención;

- la figura 11 muestra una vista esquemática parcial y seccionada de una quinta realización de la presente invención;

- la figura 12 muestra una vista esquemática parcial y seccionada de otro elemento en condiciones de ser asociado a cada una de las realizaciones de la presente invención exhibidas en las figuras de 1 a 11; y

- la figura 13 muestra la familia de curvas características de un aparato según la presente invención.

No obstante en las figuras 1, 2 y 4 las conexiones herméticas entre las diferentes partes que constituyen la estructura de la parte seccionada del aparato están resaltadas con líneas en negrita, por motivos de simplicidad no se han resaltado en las demás figuras, donde, sin embargo, están presentes.

Con referencia a dichas figuras, la referencia numérica 1 designa un aparato para lanzamiento de pelotas, en su conjunto, para entrenamiento deportivo en conformidad con la presente invención, que comprende un tanque (2) para contener en su interior un fluido gaseoso (preferentemente aire) presurizado, un tubo de lanzamiento (3) cuya sección substancialmente corresponde con la de una pelota (4) a lanzar, un conducto de descarga (5) del fluido conectado operativamente entre el tanque (2) y el tubo de lanzamiento (3), y un dispositivo de apertura rápida (6) para descargar, bajo mando, el fluido desde el tanque (2) al tubo de lanzamiento (3) a través del conducto de descarga (5) y así provocar el lanzamiento de la pelota (4).

ES 2 302 531 T3

En otras variantes de realización, no exhibidas en las figuras, el conducto de descarga (5) también podría coincidir con la parte más interna del tubo de lanzamiento (3), aunque es preferible que la sección del conducto de descarga (5) sea menor que el tubo de lanzamiento (3).

5 El tubo de lanzamiento (3) tiene una extremidad abierta (7) para el lanzamiento de la pelota (4) y, en su interior, un asiento (8) para el emplazamiento de la pelota (4).

10 En las realizaciones exhibidas, el dispositivo de apertura rápida (6) comprende una válvula principal de apertura rápida (9) que controla la descarga del fluido desde el tanque (2) al conducto de descarga (5), una válvula de control (10) que acciona la apertura de la válvula principal (9) y al menos una válvula de accionamiento (11) que determina el accionamiento de la válvula de control (10).

15 Otras realizaciones prevén tanto el uso de únicamente la válvula principal (9), que la puede accionar directamente el usuario, como el uso de una válvula principal de apertura rápida (9) accionada directamente por una válvula de accionamiento.

20 En las realizaciones exhibidas, la válvula principal (9) comprende un primer obturador móvil (12), accionado por medio de una primera cámara presurizable (13), dicho obturador (12) estando en su posición cerrada cuando la primera cámara (13) está presurizada y se desplaza a su posición abierta cuando la primera cámara (13) está despresurizada.

Cuando está abierta, la válvula de control (10) provoca la despresurización de la primera cámara (13), según las modalidades descritas a continuación.

25 Por lo que concierne a la válvula de control (10), análogamente a la válvula principal (9), comprende un segundo obturador móvil (14) accionado por medio de una segunda cámara presurizable (15). También este segundo obturador (14) está en su posición cerrada cuando la segunda cámara (15) está presurizada y se desplaza a su posición abierta cuando la segunda cámara (15) está despresurizada.

30 A su vez, la válvula de accionamiento (11) provoca, cuando se abre, la despresurización de la segunda cámara (15).

35 En conformidad con las realizaciones exhibidas, hay dos válvulas de accionamiento (11), instaladas en paralelo y en condiciones de ser accionadas de manera independiente. Se trata, respectivamente, de una válvula solenoide (16) y de una válvula manual (17), cada una de las cuales, de todos modos, en realizaciones menos completas podría estar sola.

De manera ventajosa, la válvula de accionamiento constituida por una válvula solenoide (16) puede ser accionada sea por medio de un pulsador (18) conectado eléctricamente, sea por medio de un control remoto (19) que permite controlarla a distancia.

40 El aparato (1) también incluye, en la realización exhibida, un circuito (20) para presurizar el tanque (2), que también determina la presurización de la primera y de la segunda cámara (13 y 15).

45 Este circuito está conectado a un sistema (no mostrado) para la alimentación de un fluido presurizado, típicamente aire comprimido (de 7 a 9 Bares), como por ejemplo un compresor o una bombona, a través de una conexión neumática de acoplamiento rápido.

50 Después del mismo están ubicados en secuencia un filtro (22) para el aire de entrada, un reductor de presión (23), para asegurar una presión de carga variable (por ejemplo de 1,5 a 9 Bares), y un selector neumático bidireccional (24), para establecer alternativamente la carga manual (primera rama (25)) o automática (segunda rama (26)) del aparato de lanzamiento (1).

55 La primera rama (25) (manual), a su vez, está subdividida en una tercera rama (27) con válvula de carga manual (28), y en una cuarta rama (29) con válvula de carga electromagnética (30). La disposición de la tercera y de la cuarta rama (27 y 29) es similar, desde el punto de vista estructural, al de las dos válvulas de accionamiento (11) en paralelo descritas arriba, a las cuales conviene hacer referencia para mayores detalles (también para el accionamiento de la válvula electromagnética (30) por medio de un pulsador o de un control remoto). Análogamente, entonces, a lo largo de la segunda rama (26) se puede proporcionar tanto únicamente la válvula de carga de acción manual (28) como únicamente la válvula de acción electromagnética (30).

60 La segunda rama (26) (carga automática) se conecta a la primera rama (25) después de las dos válvulas de carga (28 y 30), evitando así su control.

65 Después de lo cual el conducto de carga (31) dentro del cual desembocan la primera y la segunda rama (25 y 26), posee un primer orificio (32) en conexión con el tanque (2) y un segundo y tercer orificio (33 y 34), de menor sección, que se conectan, respectivamente, con dichas primera y segunda cámara (13 y 15).

Las dimensiones de las secciones de los orificios (32, 33 y 34) son tales como para permitir, al momento de la operación de carga, ante todo el cierre en secuencia sucesiva del segundo obturador (14) y del primer obturador (12)

ES 2 302 531 T3

y, posteriormente, la carga a la misma presión, aquella determinada por el reductor de presión (23), de todo el circuito (incluido el tanque (2), la segunda cámara (15) y la primera cámara (13)).

5 En el circuito de presurización (20) exhibido, además, hay dos manómetros de control (35) y una válvula de seguridad (36).

Además, el aparato (1) comprende medios de estrangulamiento (37) instalados en el conducto de descarga (5) para determinar la transferencia del fluido desde el tanque (2) al tubo de lanzamiento (3).

10 Las figuras 1, 3 y 5 muestran las realizaciones más avanzadas de los medios de estrangulamiento (37), en las cuales los medios de estrangulamiento permiten regular la transferencia del fluido desde el tanque (2) al tubo de lanzamiento (3).

15 Tanto en la primera realización exhibida (figuras 1 y 3) como en la segunda (figura 5), los medios de estrangulamiento (37) comprenden una parte fija (38) y una parte (39) que es móvil con respecto a la parte fija (38), situada de manera que el desplazamiento de la parte móvil (39) con respecto a la parte fija (38) determine una variación de la sección efectiva del conducto de descarga (5) en correspondencia de los medios de estrangulamiento (37).

20 En la primera realización, la parte fija (38) está constituida por un asiento tipo anillo que determina un estrechamiento del conducto de descarga (5), mientras que la parte móvil (39) está constituida por un obturador de bulbo móvil dispuesto coaxial con respecto a dicho asiento tipo anillo, para variar la sección efectiva del pasaje del fluido dentro del conducto de descarga (5).

25 En la segunda realización, la parte fija (38), además, está constituida por un asiento tipo anillo dentro del conducto de descarga (5) dentro del cual puede deslizarse un manguito móvil. En particular, la pared externa (40) del manguito se desliza en proximidad del asiento tipo anillo.

30 Dicho manguito también posee un estrechamiento (41) en correspondencia de su sección de entrada para el fluido, y una o más ranuras (42) situadas en correspondencia del asiento tipo anillo, por encima del asiento, y que permiten la entrada lateral del fluido dentro del manguito que se halla antes de la parte fija (38).

35 De este modo, variando el emplazamiento de la parte móvil (39) es posible modificar la sección del recorrido del fluido a través de las ranuras (42) y, por ende, la sección efectiva del recorrido del fluido a través de los medios de estrangulamiento (37).

En la tercera realización, exhibida en las figuras de 6 a 8, los medios de estrangulamiento (37) comprenden una o varias virolas (61) intercambiables, cada una en condiciones de brindar una sección de estrangulamiento diferente.

40 En particular, las figuras anexas muestran tres virolas (61) diferentes, cada una en condiciones de proporcionar una estrangulación diferente del conducto de descarga (5). Como se puede ver en las figuras, cada virola (61) tiene un perfil diferente y, entre los exhibidos en las figuras, la virola (61) de la figura 6 es la que determina la menor sección para el recorrido del fluido.

45 En el cuarto ejemplo, que no forma parte de esta invención, mostrado en las figuras 9 y 10 según dos de sus variantes, los medios de estrangulamiento (37) varían la sección de paso del fluido en la válvula principal (9), actuando sobre el recorrido del primer obturador (12).

50 Una primera modalidad (figura 9) para variar el recorrido del primer obturador (12) consiste en variar la posición de tope final del obturador (12) (es decir, variar el punto de llegada del primer obturador (12) una vez completada la apertura), actuando sobre el fondo de la primera cámara (13) o ajustándolo axialmente con respecto al resto de la primera cámara (13) o proporcionándole uno o varios insertos intercambiables (62) (cada uno con un espesor diferente).

55 La figura 9 muestra la introducción de un inserto (62) debajo del primer elemento amortiguador (50) (descrito en detalles a continuación).

60 Una segunda modalidad para variar el recorrido del primer obturador, en cambio, consiste en variar la posición del primer obturador (12) cuando la válvula principal (9) está cerrada. En la figura 10, esto se logra mediante un ajuste axial de la posición de la parte interna (63) del conducto de descarga (5) contra cuyo extremo (64) se apoya, cerrando, el primer obturador (12).

El aparato (1), además, preferentemente está provisto de medios (43) para variar la posición del asiento (8) para la pelota (4) a lanzar con respecto al tubo de lanzamiento (3).

65 En las figuras anexas el asiento (8) para la pelota (4) está constituido por el extremo (44) del conducto de descarga (5) conectado al tubo de lanzamiento (3), y se puede ajustar coaxialmente con respecto al tubo de lanzamiento (3).

ES 2 302 531 T3

De manera ventajosa, para mejorar el control de la prestación del aparato de lanzamiento (1), es preferible, que los medios de estrangulamiento (37) y los medios (43) para variar la posición del asiento (8) para la pelota (4) estén operativamente asociados entre sí de manera de variar la posición del asiento (8) en función del ajuste de la transferencia del fluido desde el tanque (2) al tubo de lanzamiento (3) y viceversa, todo según una relación predeterminada, a establecer durante el proyecto.

En los ejemplos exhibidos en las figuras de 1 a 5, lo anterior se logra vinculando rígidamente el asiento (8) para la pelota (4) a lanzar a la parte móvil (39) de los medios de ajuste, de manera que el desplazamiento de la parte móvil (39) provoque un correspondiente desplazamiento del asiento (8) para la pelota (4) a lanzar dentro del tubo de lanzamiento (3).

En el ejemplo exhibido en las figuras de 6 a 8, cada virola (61) intercambiable determina, aparte de un estrangulamiento predefinido del conducto de descarga (5), un emplazamiento diferente del asiento (8), adecuadamente correlacionado al correspondiente estrangulamiento.

Por el contrario, en el caso de la cuarta realización, los medios (43) para variar la posición del asiento (8) para la pelota no están asociados directamente a los medios de estrangulamiento (37). Por este motivo, será oportuno ajustar los medios (43) para variar la posición del asiento (8), cada vez que se modifique el ajuste de los medios de estrangulamiento (37).

Gracias a la posibilidad de ajustar la posición axial del asiento (8) para la pelota, entre el asiento (8) y la extremidad del tubo de lanzamiento (3) opuesta a la extremidad abierta (7) se ha determinado, cuando la pelota (4) está en el asiento (8), una tercera cámara (45) en la cual el fluido se puede expandir al momento del lanzamiento.

De manera ventajosa, la inyección del fluido dentro del tubo de lanzamiento (3) tiene lugar exactamente en correspondencia del asiento (8) de la pelota (4), puesto que la pelota (4) substancialmente cierra la salida del conducto de descarga (5).

Como se puede ver en la figura 12, el aparato de la presente invención se puede proporcionar con apropiados medios (67) para mejorar la precisión del lanzamiento

En la realización mostrada en la figura 12, los medios (67) para mejorar el lanzamiento están asociados a medios (68) para reducir el ruido del lanzamiento, descritos en detalle a continuación.

En esta realización los medios (67) para mejorar la precisión del lanzamiento están constituidos por un elemento anular (69) ubicado a una distancia apropiada desde la extremidad abierta (7) del tubo de lanzamiento (3).

De manera ventajosa, el elemento anular (69) tiene un diámetro interno que es apenas más grande que el diámetro interno del tubo de lanzamiento (3), de manera que cuando pasa la pelota (4), entre la pelota y el mismo elemento anular (69), haya una pequeña abertura (70), de suerte que el movimiento de la pelota no se vea frenado por la fricción o interferencia.

Como se ha señalado con anterioridad, el aparato (1) de la presente invención también puede estar provisto de medios para reducir el ruido del lanzamiento (68), como por ejemplo un silenciador.

Un tipo de dichos medios para reducir el ruido (68) se muestra en la figura 12 en combinación con el elemento anular (69). En general, como quiera que sea, también podría no haber correlación entre los medios (67) para mejorar la precisión de lanzamiento y los medios para reducir el ruido (68).

En la realización exhibida, los medios para reducir el ruido (68) básicamente están constituidos por una cámara anular (71), de volumen adecuado, ubicada coaxialmente con el tubo de lanzamiento (3). De manera ventajosa, la cámara anular (71) está colocada de manera extraíble.

La cámara anular (71) tiene una ranura interna (72) obtenida en correspondencia de la extremidad abierta (7) del tubo de lanzamiento (3) y una pluralidad de ranuras laterales (73).

Por ende, el aire presurizado que sale del tubo de lanzamiento (3) entra dentro de la cámara (71) a través de la ranura interna (72) y se descarga hacia la atmósfera a través de las ranuras laterales (73).

La sección total de paso no es mucho menor que la sección del tubo de lanzamiento (3).

De manera ventajosa, si bien esta solución no se muestra en las figuras anexas, las superficies internas de la cámara anular (71), y otras partes del aparato, pueden estar revestidas con material fonoabsorbente.

Si bien no están descritos en este documento, también se pueden adoptar dispositivos silenciadores específicos para las otras fuentes de ruido del aparato y, en particular, el ruido de la descarga hacia la atmósfera desde la cámara del obturador principal (12), y las ondas de choque provenientes de la boca del elemento que determina el asiento (8) para ubicar la pelota.

ES 2 302 531 T3

Estas últimas pueden generar una onda de choque por presión en un cardioide directivo, relativamente angosto, concentrado alrededor de la dirección de lanzamiento (eje del tubo de lanzamiento (3)). Principalmente, están presentes con altas presiones de carga y cuando se hace funcionar el aparato de lanzamiento sin la pelota (4) en el tubo de lanzamiento (3).

Antes de describir el funcionamiento del aparato (1) de la presente invención, se proporcionará un análisis más detallado de la estructura del dispositivo de apertura rápida (6) y del circuito de presurización (20) según la forma en que se exhiben en las figuras anexas (en particular, ver las figuras 2 y 4).

Como se ha expresado con anterioridad, la válvula de control (10) conceptualmente es similar a la principal, pero sus dimensiones son menores.

Si bien en esta descripción se habla de una determinada válvula de apertura rápida (válvula de disco), se podrían utilizar otros tipos de válvulas (de membrana, etc.), siempre que sus prestaciones sean adecuadas.

En el caso específico, en la válvula principal (9) el primer obturador de disco (12) se desliza dentro de una parte cilíndrica (46) de la primera cámara (13) y el mismo posee una pared interna (47) orientada hacia la primera cámara (13) y una pared externa (48) cuya parte central está de frente al conducto de descarga (5), y cuya parte anular periférica, en cambio, se halla de frente al tanque de fluido (2). De este modo, cuando el disco está en su posición cerrada, se apoya contra el conducto de descarga (5) con lo cual se obtiene la hermeticidad mediante un primer anillo de hermeticidad (49) (hecho, por ejemplo, de material resiliente tal como por ejemplo goma) que separa la parte central de la parte anular.

En correspondencia de la pared de base, de frente al primer obturador (12), de la parte cilíndrica (46) de la primera cámara (13), también se halla un primer elemento amortiguador (50) cuya finalidad es la de amortiguar el impacto del primer obturador (12) con dicha pared de la parte cilíndrica (46) de la primera cámara (13), al momento de la apertura de la válvula principal (9).

La parte cilíndrica (46) de la primera cámara (13) está dispuesta coaxial con respecto a una parte anular (51) de la primera cámara (13) y está en comunicación con la misma a través de orificios de conexión (52) obtenidos a través de la pared de base de la parte cilíndrica (46).

Dichos orificios (52) se pueden ver en las figuras 3 y 4 que muestran una sección del aparato de lanzamiento (1) construido con un plano girado de 45° alrededor del eje central del tubo de lanzamiento (3), con respecto al plano de corte de las figuras 1 y 2. En el ejemplo exhibido hay cuatro orificios de conexión (52) entre las dos partes de la primera cámara (13).

Los orificios de conexión (52) también se extienden a través del primer elemento amortiguador (50). Este último, para mejorar la prestación, puede estar provisto de un borde levantado (53) alrededor de cada orificio de conexión; gracias a dicho borde (53), al momento de la apertura de la válvula principal (9), entre el primer obturador (12) y el elemento amortiguador se crea un cojín de aire que frena el movimiento del primer obturador (12), como se describirá a continuación.

Interna y coaxialmente a la parte anular (51) de la primera cámara (13), además, está colocada la válvula de control (10) cuya estructura es similar a la de la válvula principal (9).

También en la válvula de control (10), el segundo obturador de disco (14) se desliza dentro de una segunda cámara cilíndrica (15), y tiene una pared interna (54) orientada hacia la segunda cámara (15), y una pared externa (55) cuya parte central se halla de frente a una abertura (56) para descargar hacia la presión atmosférica, y cuya parte anular periférica se halla de frente a la parte anular (51) de la primera cámara (13). De este modo, cuando el segundo obturador (14) está en su posición cerrada, se apoya contra la abertura de descarga (56) y se logra la hermeticidad mediante un segundo anillo de hermeticidad (57) (hecho, por ejemplo, de un material resiliente como goma), que separa su parte central de su parte anular.

En correspondencia de la pared de base, que está de frente al segundo obturador (14), de la segunda cámara (15), está ubicado, también en este caso, un segundo elemento amortiguador (58) cuya finalidad es la de amortiguar el impacto del segundo obturador (14) contra dicha pared de la cámara cilíndrica, al momento de la abertura de la válvula de control (10).

La segunda cámara (15) está en comunicación con el tercer orificio (34) del conducto de carga (31), a través de un canal de conexión (59) obtenido a través de su propia pared de base.

También dicho canal se extiende a través del segundo elemento amortiguador (58), que análogamente al primero, puede estar provisto de un borde levantado (no mostrado) alrededor del canal de conexión (59) para generar un cojín de aire entre el segundo obturador (14) y el segundo elemento amortiguador (58) al momento de la apertura de la válvula de control (10).

ES 2 302 531 T3

En los ejemplos exhibidos, el canal de conexión (59) tiene dos ramas de conexión, como se ha señalado con anterioridad, a la segunda cámara (15) y al conducto de carga (31) respectivamente, y una tercera rama conectada a la(s) válvula(s) de accionamiento (11).

5 Finalmente, si bien no están exhibidos expresamente y/o descritos en este documento, al aparato (1) de la presente invención también se le pueden agregar otros componentes, tales como por ejemplo una estructura de soporte que permita orientar el tubo de lanzamiento (3) con la inclinación que se desea (arco de elevación), un sistema para la carga automática de la pelota (4) a lanzar y una unidad electrónica de control en condiciones de gobernar automáticamente el funcionamiento del aparato (1), controlando el sistema de carga (presión de carga), el entrenamiento, el arco de elevación, el momento del lanzamiento, etc.

El funcionamiento del aparato (1) de la presente invención se lleva a cabo de la siguiente manera.

15 Al momento de la apertura de la válvula de accionamiento (11) (manual o electromagnética) la segunda cámara (15) de la válvula de control (10) se despresuriza rápidamente, a través del canal de conexión (59), provocando el movimiento del segundo obturador (14) hacia la posición abierta. Por consiguiente, la primera cámara (13) se pone en comunicación con la parte externa por medio de la abertura de descarga (56), y se despresuriza rápidamente, provocando, a su vez, el desplazamiento del primer obturador (12) a la posición abierta.

20 El tanque (2), por ende, está en comunicación con el tubo de lanzamiento (3) y, por consiguiente, se tiene una repentina transferencia de fluido desde el tanque (2) a la tercera cámara (45) situada detrás de la pelota (4) a lanzar, pero regulada apropiadamente por los medios de estrangulamiento (37).

25 La pelota, que hasta ese momento estaba apoyada sobre su propio asiento (8), comienza su aceleración determinada por la transferencia del impulso por parte del fluido y por el creciente aumento de la presión en el tubo de lanzamiento (3).

30 La aceleración de la pelota depende de la fuerza resultante de las sollicitaciones dinámicas de presión y sigue hasta que estas sollicitaciones mantienen sus efectos. Por lo tanto, cuando el centro de la pelota se ha movido suficientemente más allá de la extremidad de salida del tubo de lanzamiento (3) (es decir, aproximadamente una tercera parte del radio de la pelota), esos efectos se desvanecen y la pelota sigue su trayectoria habiendo alcanzado la deseada velocidad de lanzamiento. A partir de ese momento la pelota queda sometida solamente a la fuerza de gravedad, a la resistencia del aire y, en su caso, a la indeseada presencia de viento. La trayectoria resultante puede ser determinada con facilidad como si fuera un mero problema balístico.

35 La situación cambia, si bien no de mucho, cuando el aparato está provisto de medios (67) para mejorar la precisión de lanzamiento, constituidos por el elemento anular (69). Al momento del lanzamiento, después de superar la extremidad abierta (7) del tubo de lanzamiento (3), la pelota (4) viaja a través de un corto tramo libre, que permite la descarga radial de toda sobrepresión residual que pudiera haber quedado en el tubo de lanzamiento (3).

40 Posteriormente, pasando a toda velocidad dentro del elemento anular (69), la pelota queda sometida a las fuerzas dinámicas del fluido generadas en la abertura (70) angosta entre la pelota y el elemento anular (69).

45 Las componentes axiales de esas fuerzas generan una pequeña desaceleración de la pelota, mientras que las componentes radiales determinan su efectivo centrado axial en la dirección de movimiento. Por consiguiente, la precisión del lanzamiento se ve mejorada.

50 El parámetro de longitud efectiva del depósito (L) aquí se define como la distancia, medida en el eje del tubo de lanzamiento (3), entre el centro de la pelota y el centro de la sección de salida del tubo de lanzamiento (3).

55 Para obtener un funcionamiento ideal del aparato (1), la longitud efectiva (L) del depósito debería estar correlacionada con la sección de paso del fluido, determinada por medios de estrangulamiento (37), es decir con la posición de la parte móvil (39) con respecto a la parte fija (38). Esto porque depósitos demasiado largos determinan, antes de la salida de la pelota, un rápido frenado de la pelota, permitiendo sólo la limitada velocidad de salida que permiten los medios de estrangulamiento (37), según hayan sido ajustados.

Si se analiza con mayor nivel de detalles la actuación de las válvulas, principal y de control, al momento de la apertura, puesto que son estructuralmente similares, se ve que es similar.

60 De este modo, refiriéndonos en particular a la válvula principal (9) la secuencia de los eventos de lanzamiento se pueden describir como sigue.

65 Una muy rápida despresurización de la primera cámara (13), debido a la conexión casi instantánea de su parte anular (51) con el externo, en una primera etapa lleva a cero la fuerza de cierre del primer obturador (12), luego, invirtiendo dicha fuerza, se provoca un rápido desplazamiento de apertura del mismo obturador, debido tanto a las diferencias de presión entre la primera cámara (13) y el tanque (2) y entre la primera cámara (13) y el conducto de descarga (5) como a la simultánea y progresiva transferencia del impulso por parte del fluido al primer obturador (12) en la rápida variación de trayectoria a la cual el mismo fluido se ve sometido en correspondencia del asiento de cierre

ES 2 302 531 T3

(60) de la válvula principal (9). En las primeras etapas de este proceso, la presión aumenta rápidamente también en todo el conducto de descarga (5) en virtud de una especie de “restricción inercial” debida a la presencia de la pelota que, contribuye a cerrar la salida del conducto de descarga (5) en contacto con la pelota.

5 La compleja dinámica de esos fenómenos conduce a la máxima aceleración y velocidad de apertura del obturador (12), que ha permitido alcanzar constantes de tiempo de apertura de 0,5 a 0,8 milisegundos, incluso con un aparato (1) hecho de materiales metálicos de uso común, resistentes pero no muy livianos.

10 El uso de materiales livianos y resistentes, tales como por ejemplo aleaciones de titanio, en efecto, brindan mejoras adicionales, especialmente por lo que concierne a las partes móviles del aparato.

15 El obturador alcanza los respectivos desplazamientos máximos sin rebotes significativos u otros efectos negativos, en virtud del impacto con los elementos amortiguadores (de manera ventajosa constituidos por discos de material resiliente tal como goma), cuyos oportunos perfiles descritos arriba permiten una amortiguación efectiva también por medio del cojín de aire que se forma entre cada obturador y el correspondiente elemento amortiguador, al momento del contacto del obturador con los bordes levantados del elemento amortiguador.

20 Las sollicitaciones mecánicas consiguientes al impacto, por ende, se reducen, preservando la integridad de los obturadores y permitiéndoles a éstos la adopción de pequeñas masas, obteniendo así velocidades de apertura más elevadas.

25 Volviendo a la descarga del fluido desde el tanque (2) al tubo de lanzamiento (3), durante el flujo de salida transitorio la condición crítica normalmente se tiene en la sección mínima del recorrido del fluido, determinando primero la superación de Mach 1, con condiciones del fluido metaestables, seguido inmediatamente por choques debidos a transición subsónica al estado fluidodinámico estable.

30 Al comienzo esto ocurre, como se ha expresado, primero en proximidad del asiento de cierre (50) de la válvula principal (9), con el obturador apenas abierto, el conducto de descarga (5) todavía no suficientemente presurizado y la pelota todavía casi apoyándose sobre su propio asiento (8).

35 La condición crítica luego se desplaza hasta cerca de la boca de salida del conducto de descarga (5), con el obturador suficientemente abierto sin embargo la pelota, dada su inercia, todavía sigue estando cerca de la posición inicial.

40 Posteriormente, cuando la pelota se aleja de su posicionador, las condiciones críticas se vuelven a desplazar hasta cerca del asiento de cierre (60) o cerca de la sección mínima entre los medios de estrangulamiento (37), si la sección de este paso tiene un área superficial menor que la determinada por la posición instantánea del obturador con respecto al asiento (8).

45 Los perfiles especiales de los obturadores exhibidos salvaguardan el material resiliente de los anillos de hermeticidad en correspondencia de los asientos de cierre, con respecto a las sollicitaciones dinámicas de las ondas de choque.

50 Las dimensiones de la primera y de la segunda cámara (13 y 15) y los parámetros de los dos obturadores (peso, dimensiones, forma y materiales empleados) se deben establecer de manera específica durante la etapa de proyecto para obtener tiempos de apertura suficientemente breves de la válvula principal (9), lo cual permite la más rápida aceleración de la pelota durante la etapa de lanzamiento.

55 En resumen, los factores principales que determinan el funcionamiento del aparato (1), en su configuración más completa, son:

- 50 - el volumen del tanque (2) para el fluido presurizado;
- la presión de carga del tanque (2);
- 55 - la sección de apertura del dispositivo de apertura rápida (6);
- la sección de apertura de los medios de estrangulamiento (37);
- el volumen de la tercera cámara (45), detrás de la pelota;
- 60 - la longitud efectiva del depósito.

65 Se ha observado que el funcionamiento se puede ajustar y optimizar dentro de combinaciones limitadas de esos factores.

En las realizaciones descritas hasta aquí, la elección de diseño fue la de fijar en valores apropiados tanto el volumen del tanque (2) como la sección de apertura del dispositivo de apertura rápida (6), e introducir, para fines prácticos de

ES 2 302 531 T3

ajuste, una correlación entre la sección de apertura de los medios de estrangulamiento (37) y la longitud efectiva del depósito, determinada por la posición del asiento (8) sobre el cual al comienzo se apoya la pelota.

Esta correlación se logra de manera que a incrementos de las secciones de apertura de los medios de estrangulamiento (37) le correspondan longitudes de depósito adecuadamente crecientes. También el volumen de la tercera cámara (45), situada detrás de la pelota, está correlacionado, asumiendo valores decrecientes.

De este modo, el ajuste del lanzamiento se determina convenientemente actuando sólo sobre dos parámetros: presión de carga del tanque (2) y longitud efectiva del depósito.

La figura 13 muestra la familia de curvas características de la velocidad de lanzamiento alcanzable en función de la presión de carga, en base al parámetro de la longitud efectiva del depósito.

Como se puede ver, cada curva presenta un tramo central, mostrado con línea llena que representa el intervalo de presiones en el cual el funcionamiento del aparato (1) es ideal.

Una vez completado el lanzamiento, el sistema se puede cargar manual o automáticamente. En este último caso, dentro de un período de 3 a 5 segundos del lanzamiento el dispositivo estará listo para un nuevo lanzamiento.

Por el contrario, en el caso de la quinta realización mostrada en la figura 11 (variante de la realización de la figura 5), además es posible variar un parámetro adicional: volumen del tanque (2). Esta solución asegura una mayor versatilidad del dispositivo, en su conjunto.

El tanque está hecho de dos semicarcasas (65) al menos una de las cuales es móvil con respecto a la otra, para permitir el ajuste de su volumen (la hermeticidad se logra mediante juntas (66)).

Se pueden efectuar otras realizaciones, en las cuales aparte del ajuste del volumen del tanque (2) se pueden ajustar otros parámetros tales como, por ejemplo, la presión de carga del tanque (2) y la longitud efectiva (L) del depósito.

Como se ha expresado con anterioridad, no obstante al momento del inicio de la carga todo el circuito está substancialmente en contacto directo con la presión atmosférica, una adecuada dimensión del primero, del segundo y del tercer orificio (32, 33 y 34) asegura en primer lugar el cierre de los dos obturadores (12 y 14) y posteriormente la presurización de todo el circuito.

Finalmente, por lo que concierne a los medios para reducir el ruido (68), cabe hacer notar que la sobrepresión residual en el tubo de lanzamiento (3) puede ser relativamente alta con presiones de carga suficientemente elevadas del tanque (2) y limitadas longitudes efectivas (L) del depósito. Por eso, cuando el centro de la pelota supera la extremidad abierta (7) del tubo de lanzamiento (3), dicha extremidad abierta se pone en comunicación con la presión atmosférica y cualquier sobrepresión se descarga rápidamente en dirección radial, normalmente seguida por un parcial remolino con la inversión del campo de movimiento del fluido. Este fenómeno genera el denominado "ruido de boca".

Si se usan medios de reducción, la sobrepresión residual se ventea en la cámara anular (71) antes de descargarla a la atmósfera circunstante, a través de la ranura lateral (73).

La presente invención logra ventajas importantes.

El aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo de la presente invención es compacto, liviano y fácil de transportar.

Asimismo, el aparato es muy eficiente en la ejecución de tiros, y está en condiciones de proporcionarle a la pelota, con precisión, reproducibilidad y capacidad de ajuste, el impulso necesario para lograr la velocidad de lanzamiento requerida.

El aparato presenta la ventaja adicional de funcionar de manera óptima con una única fuente de aire comprimido de baja presión (de 7 a 9 Bares) tal como, por ejemplo, un sencillo compresor comercial portátil. Por consiguiente, el aparato también es seguro en su uso.

Una ventaja adicional es que se pueden usar cantidades mínimas de fluido para proporcionar el impulso necesario para el lanzamiento.

Por lo tanto, gracias a la precisión y reproducibilidad del lanzamiento y a los parámetros de impacto, el aparato se puede usar para mejorar las habilidades técnicas de jugadores (paradas, tiros, cabezazos, etc.). El mismo le permite a los atletas asumir dinámicamente la secuencia de las mejores posiciones biomecánicas y consolidarlas con la repetición segura del movimiento, alcanzando lo que se puede definir como resultado del aprendizaje motorio.

De fundamental importancia es la posibilidad de repetir el movimiento bajo las mismas condiciones, de manera continua y asidua, incluso con la posibilidad para el jugador de verse en acción, con el uso simultáneo de medios de grabación (cámaras de vídeo de circuito cerrado y vídeo-registradores).

ES 2 302 531 T3

También cabe hacer notar que la presente invención es relativamente fácil de poner en acto y que tanto el costo relacionado con la actuación de la invención como los costos operativos son bajos.

5 La invención concebida de esta manera puede ser sometida a numerosas variantes y modificaciones, sin por ello apartarse del alcance del concepto inventivo que la caracteriza.

10 Todos los componentes pueden ser reemplazados por elementos técnicamente equivalentes y en la práctica todos los materiales empleados, así como las formas y las dimensiones de los varios componentes, pueden ser cualesquiera en función de las necesidades.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Aparato para lanzar pelotas para entrenamiento deportivo que comprende:

- un tanque (2) de alojamiento de un fluido gaseoso bajo presión;
- un tubo de lanzamiento (3) cuya sección substancialmente corresponde con la de una pelota (4) a lanzar, dicho tubo teniendo una extremidad abierta (7) para el lanzamiento de la pelota (4) y teniendo un asiento (8) para ubicar la pelota (4);
- un conducto de descarga (5) del fluido conectado operativamente entre dicho tanque (2) y dicho tubo de lanzamiento (3); y
- un dispositivo de apertura rápida (6) para descargar, bajo mando, dicho fluido desde dicho tanque (2) a dicho tubo de lanzamiento (3) a través de dicho conducto de descarga (5), para provocar el lanzamiento de la pelota (4); y
- medios de estrangulamiento (37) instalados en dicho conducto de descarga (5);

caracterizado por el hecho que dichos medios de estrangulamiento (37) son aptos para ser ajustados para variar la sección efectiva del conducto de descarga (5) y por el hecho que dicha sección efectiva determinada por los medios de estrangulamiento (37) es la misma durante todo un lanzamiento.

2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho que dichos medios de estrangulamiento (37) comprenden una parte fija (38) y una parte móvil (39) con respecto a la parte fija (38), el desplazamiento de dicha parte móvil (39) con respecto a dicha parte fija (38) determinando una variación de la sección efectiva del conducto de descarga (5) en correspondencia de los medios de estrangulamiento (37).

3. Aparato según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho que dicha parte móvil (39) está constituida por un obturador de bulbo.

4. Aparato según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho que dicha parte móvil (39) está constituida por un manguito cuya pared externa (40) se desliza en proximidad de la parte fija (38) y que presenta un estrechamiento (41) en correspondencia de su sección de entrada para el fluido, y una o más ranuras (42) que se extienden a horcajadas sobre la parte fija.

5. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho que dichos medios de estrangulamiento (37) comprenden una o varias virolas (61) intercambiables, cada virola (61) definiendo un estrangulamiento diferente de la sección de tránsito del fluido en el conducto de descarga (5).

6. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que dicho dispositivo de apertura rápida (6) comprende al menos una válvula principal (9) de apertura rápida que controla la descarga del fluido desde el tanque (2) al conducto de descarga (5).

7. Aparato según la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho que dicho dispositivo de apertura rápida (6) además comprende al menos una válvula de accionamiento (11) que determina el accionamiento de la válvula principal (9).

8. Aparato según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho que dicho dispositivo de apertura rápida (6) además comprende al menos una válvula de control (10) que actúa la apertura de la válvula principal (9) y que, a su vez, es controlada por la válvula de accionamiento (11).

9. Aparato según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** por el hecho que dicha válvula principal (9) comprende un primer obturador móvil (12) accionado por medio de una primera cámara presurizable (13), dicho primer obturador (12) estando en su posición cerrada cuando dicha primera cámara (13) está presurizada y desplazándose a su posición abierta cuando la primera cámara (13) está despresurizada, dicha válvula de control (10) provocando, cuando se abre, la despresurización de la primera cámara (13).

10. Aparato según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado** por el hecho que dicha válvula de control (10) comprende un segundo obturador móvil (14) accionado por medio de una segunda cámara presurizable (15), dicho segundo obturador (14) estando en su posición cerrada cuando dicha segunda cámara (15) está presurizada y desplazándose a su posición abierta cuando la segunda cámara (15) está despresurizada, dicha válvula de accionamiento (11) provocando, cuando se abre, la despresurización de la segunda cámara (15).

11. Aparato según la reivindicación 7, 8, 9 o 10, **caracterizado** por el hecho que dicha válvula de accionamiento (11) es una válvula de solenoide.

ES 2 302 531 T3

12. Aparato según la reivindicación 7, 8, 9, 10 u 11, **caracterizado** por el hecho que dicha válvula de accionamiento (11) se puede controlar a distancia.

13. Aparato según la reivindicación 7, 8, 9, 10 u 11, **caracterizado** por el hecho que dicha válvula de accionamiento (11) es una válvula manual.

14. Aparato según la reivindicación 7, 8, 9, 10 u 11, **caracterizado** por el hecho que comprende dos válvulas de accionamiento (11) paralelas, una válvula de acción manual y una válvula de solenoide.

15. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que además comprende un circuito (20) para la presurización de dicho tanque (2).

16. Aparato según las reivindicaciones 9 y 15, **caracterizado** por el hecho que dicho circuito de presurización (20) además presuriza dicha primera cámara (13), el tanque (2) y la primera cámara (13) puesto que está en comunicación de fluido.

17. Aparato según las reivindicaciones 10 y 15, **caracterizado** por el hecho que dicho circuito de presurización (20) además presuriza dicha segunda cámara (15), el tanque (2) y la segunda cámara (15) puesto que está en comunicación de fluido.

18. Aparato según la reivindicación 15, 16 o 17, **caracterizado** por el hecho que dicho circuito de presurización (20) permite la recarga automática del tanque (2) después de cada lanzamiento.

19. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que además comprende medios (43) para variar la posición de dicho asiento (8) para la pelota (4) a lanzar dispuesto en dicho tubo de lanzamiento (3).

20. Aparato según la reivindicación 19, **caracterizado** por el hecho que dichos medios de estrangulamiento (37) y dichos medios (43) para variar la posición del asiento (8) para la pelota (4) están asociados operativamente para variar la posición del asiento (8) en función de la regulación de la transferencia del fluido desde el tanque (2) al tubo de lanzamiento (3) y viceversa, en conformidad con una relación predeterminada.

21. Aparato según las reivindicaciones 2 y 20, **caracterizado** por el hecho que dicho asiento (8) para la pelota (4) a lanzar está conectado rígidamente con la parte móvil (39) de los medios de ajuste, el desplazamiento de la parte móvil (39) provocando un correspondiente desplazamiento del asiento (8) para la pelota (4) a lanzar dentro del tubo de lanzamiento (3).

22. Aparato según las reivindicaciones 5 y 20, **caracterizado** por el hecho que cada virola (61) intercambiable también determina un emplazamiento diferente del asiento (8) para la pelota (4) dentro del tubo de lanzamiento (3).

23. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que entre el asiento (8) para la pelota (4) y la extremidad del tubo de lanzamiento (3) opuesta a la extremidad abierta (7) además se determina, cuando la pelota (4) está en el asiento (8), una tercera cámara (45) en la cual el fluido se expande al momento del lanzamiento, y por el hecho que dicho conducto de descarga (5) está conectado al tubo de lanzamiento (3) en correspondencia del asiento (8) para la pelota (4).

24. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que el volumen del tanque (2) es variable.

25. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que además comprende medios (67) para mejorar la precisión del lanzamiento.

26. Aparato según la reivindicación 25, **caracterizado** por el hecho que dichos medios (67) para mejorar la precisión del lanzamiento están constituidos por un elemento anular (69) situado a una distancia apropiada con respecto a la extremidad abierta (7) del tubo de lanzamiento (3).

27. Aparato según la reivindicación 26, **caracterizado** por el hecho que el diámetro interno del elemento anular (69) es apenas mayor que el diámetro interno del tubo de lanzamiento (3).

28. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que además comprende medios para reducir el ruido de lanzamiento (68).

29. Aparato según la reivindicación 28, **caracterizado** por el hecho que los medios para reducir el ruido (68) están constituidos por una cámara anular (71), de adecuado volumen, colocada axialmente con respecto al tubo de lanzamiento (3), y que tiene una ranura interna (72) obtenida en correspondencia de la extremidad abierta (7) del tubo de lanzamiento (3), y una pluralidad de ranuras laterales (73).

ES 2 302 531 T3

30. Aparato según la reivindicación 29, **caracterizado** por el hecho que la sección total de paso en dicha cámara anular (71) no es mucho menor que la sección del tubo de lanzamiento (3).

5 31. Aparato según la reivindicación 29 o 30, **caracterizado** por el hecho que las superficies internas de la cámara anular (71) están revestidas con material fonoabsorbente.

32. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que dicho fluido es aire.

10 33. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que además comprende una estructura de soporte que permite ajustar la orientación del tubo de lanzamiento (3).

15 34. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que además comprende una unidad electrónica programable que posibilita su funcionamiento automático y controlado a distancia.

35. Aparato según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho que el conducto de descarga (5) tiene una sección menor que el tubo de lanzamiento (3).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

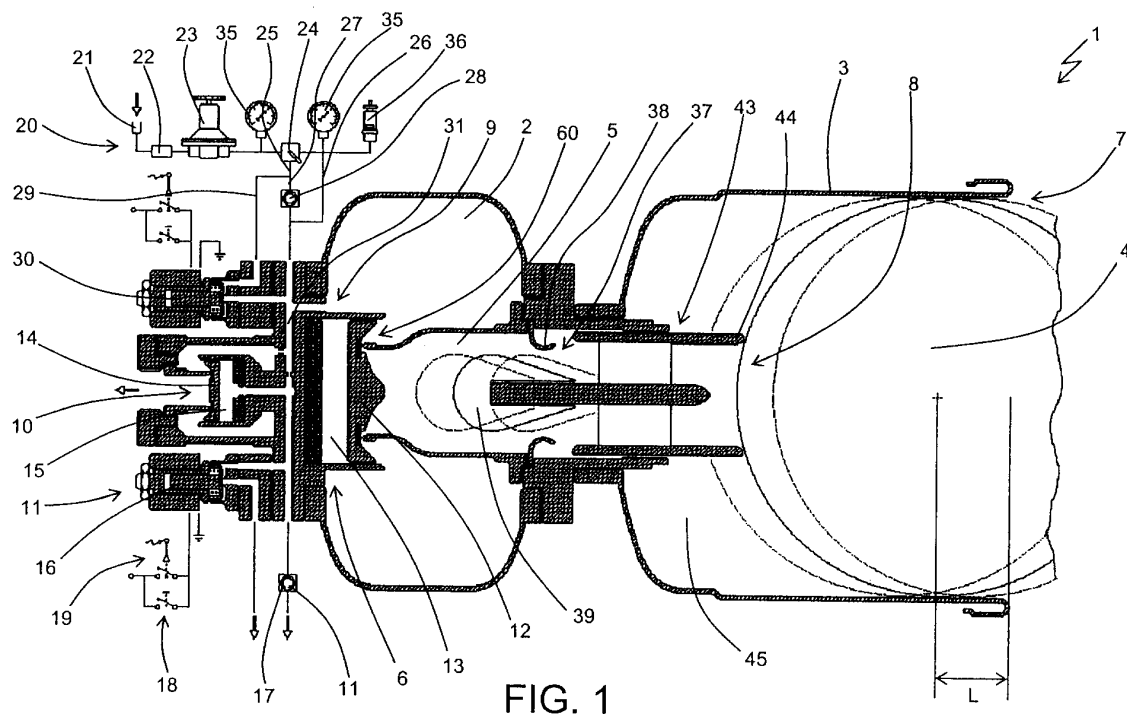


FIG. 1

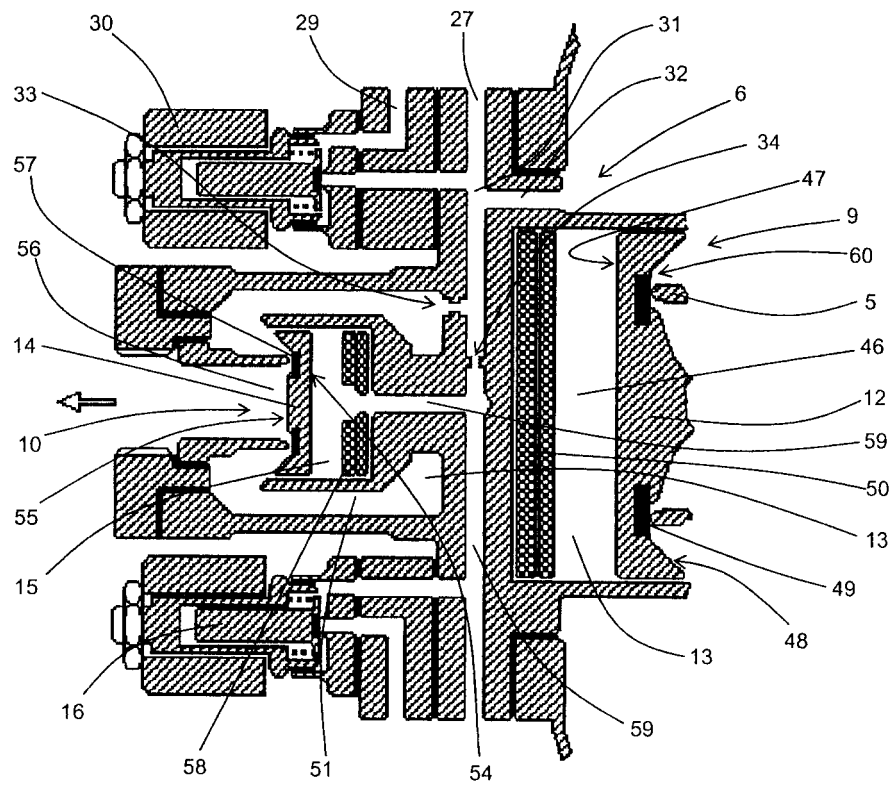
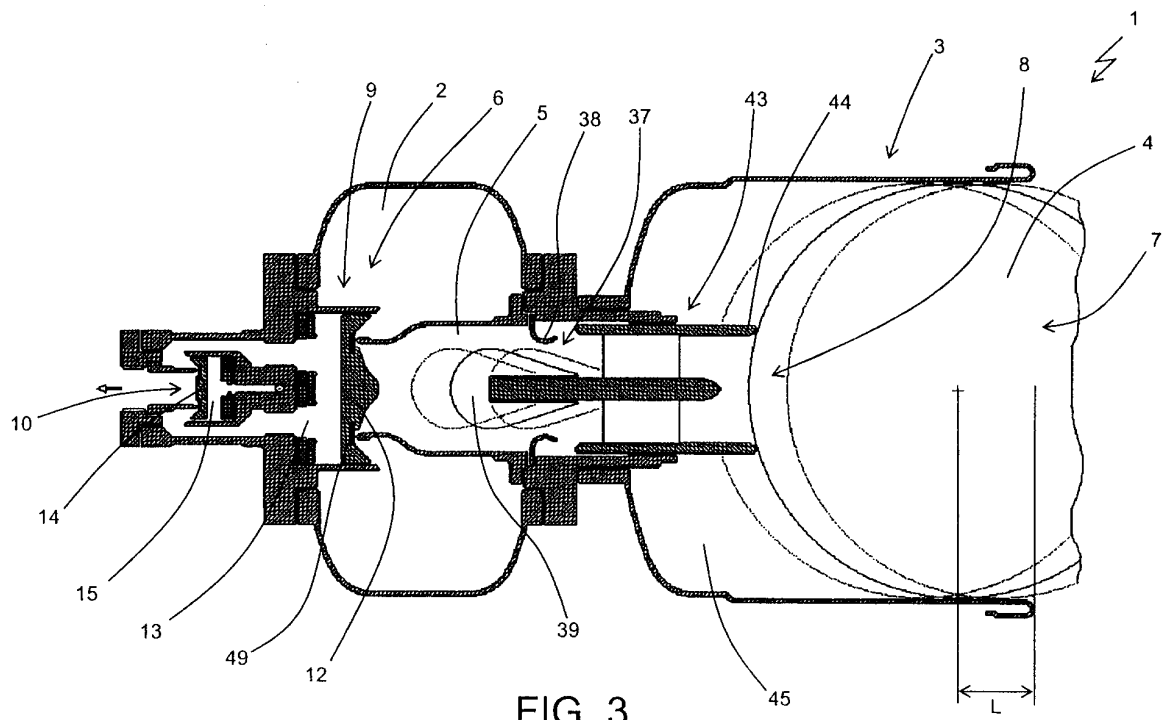


FIG. 2



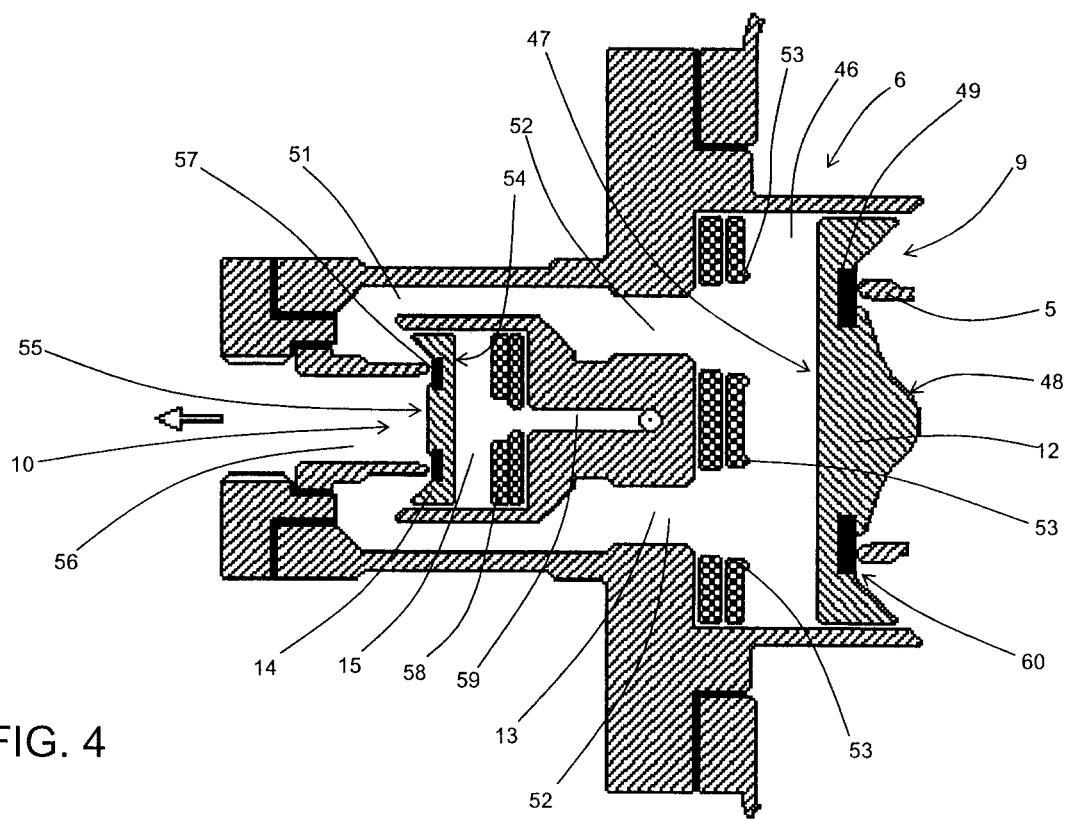
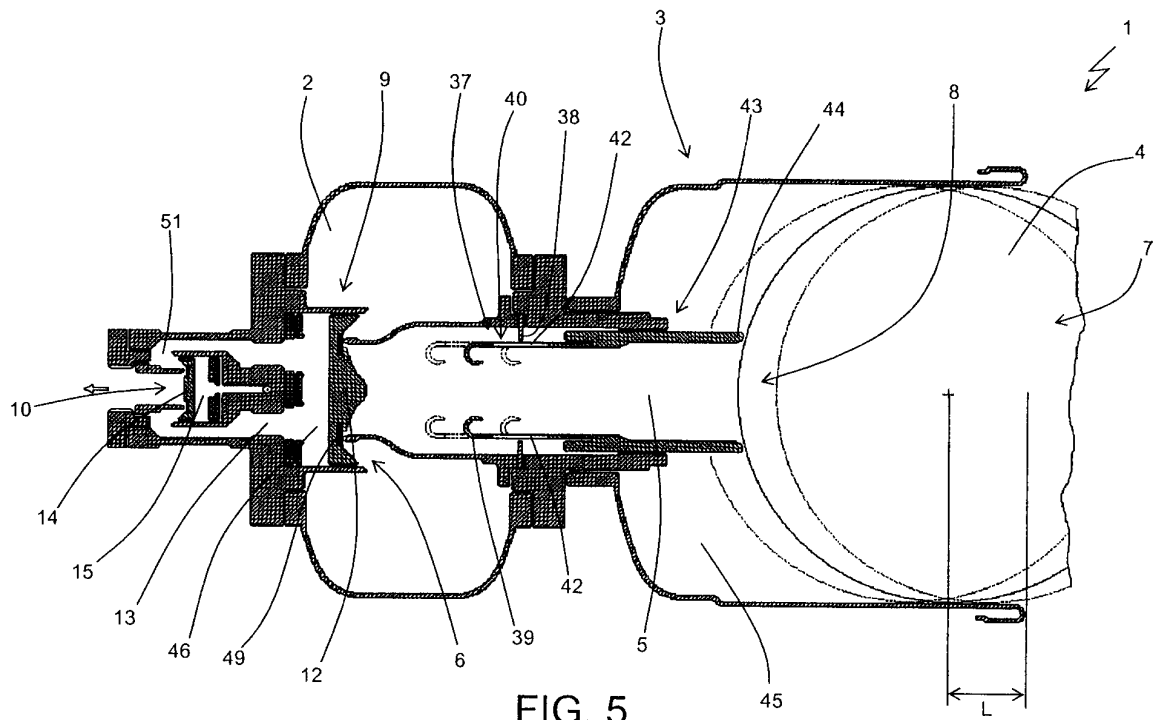


FIG. 4



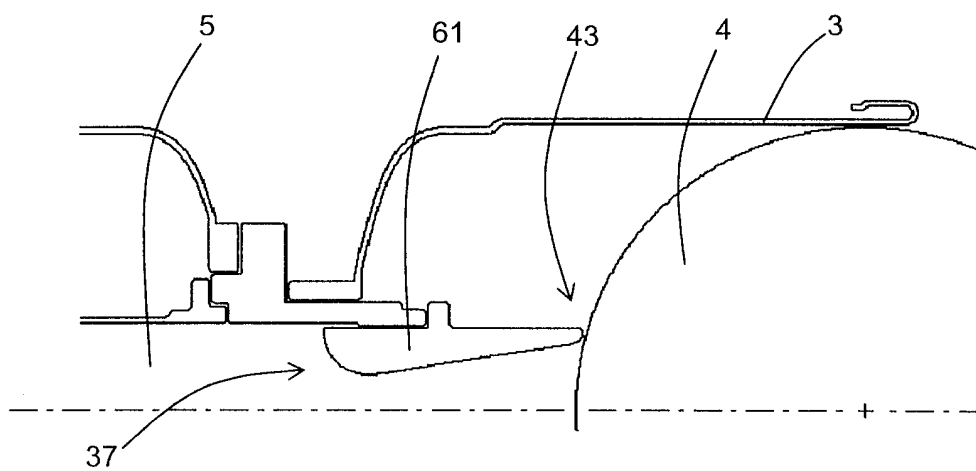


FIG. 6

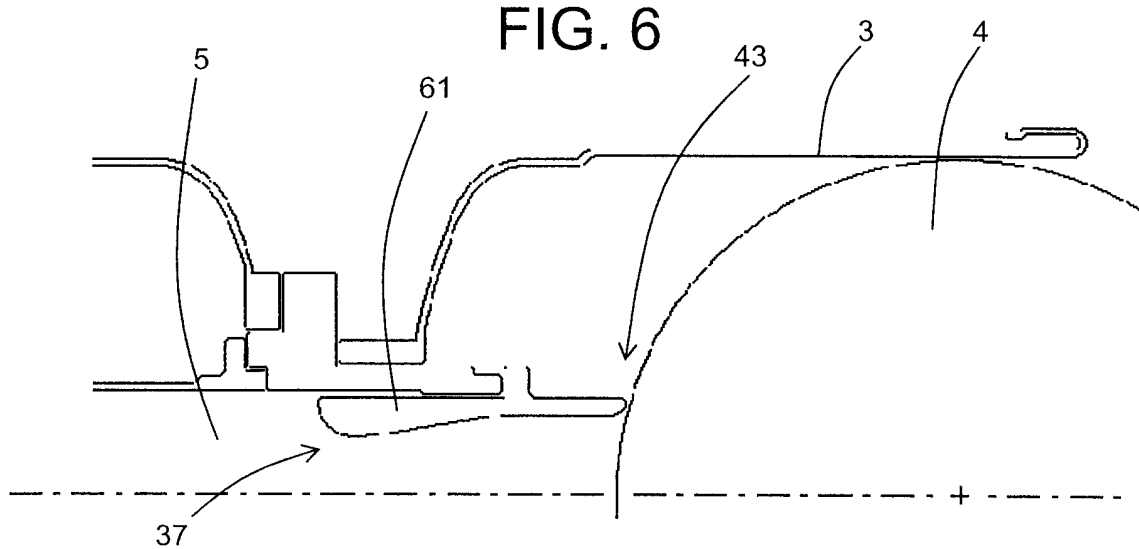


FIG. 7

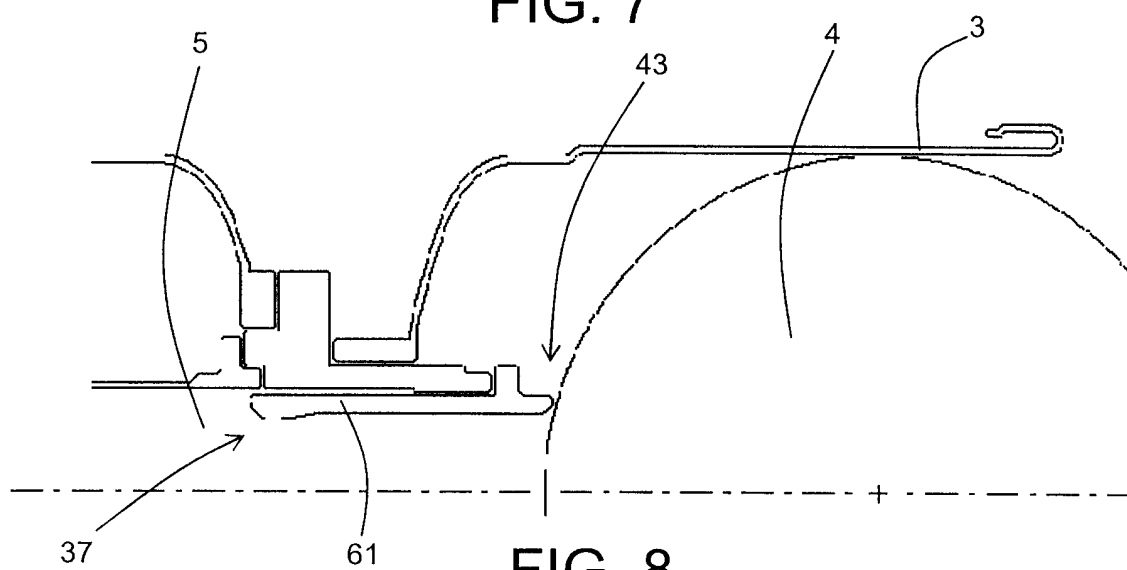


FIG. 8

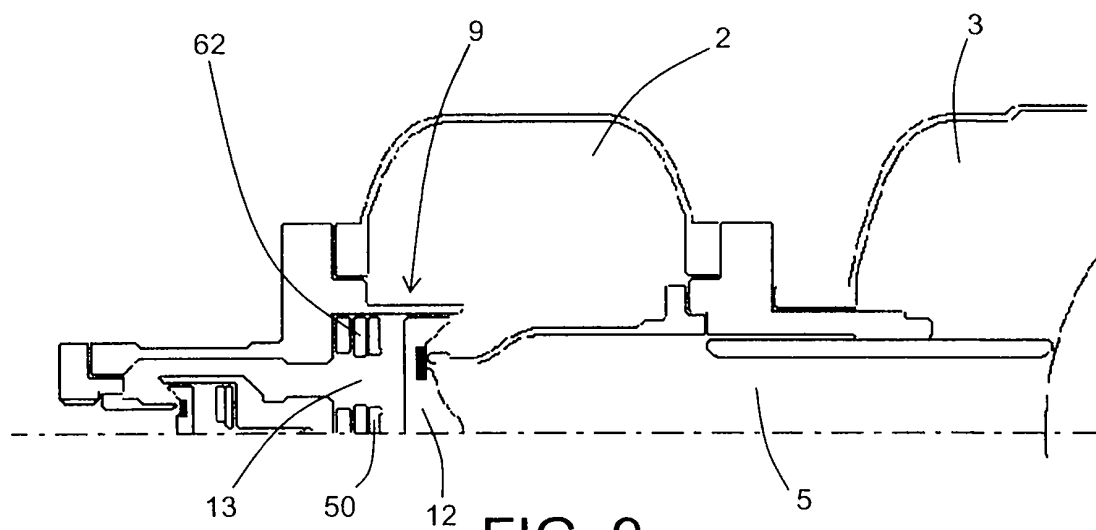


FIG. 9

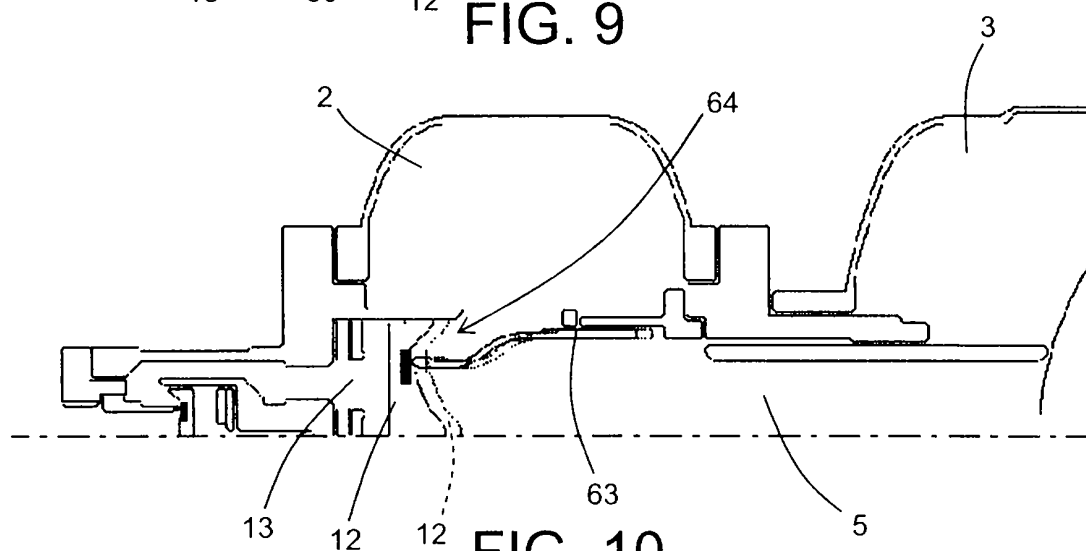


FIG. 10

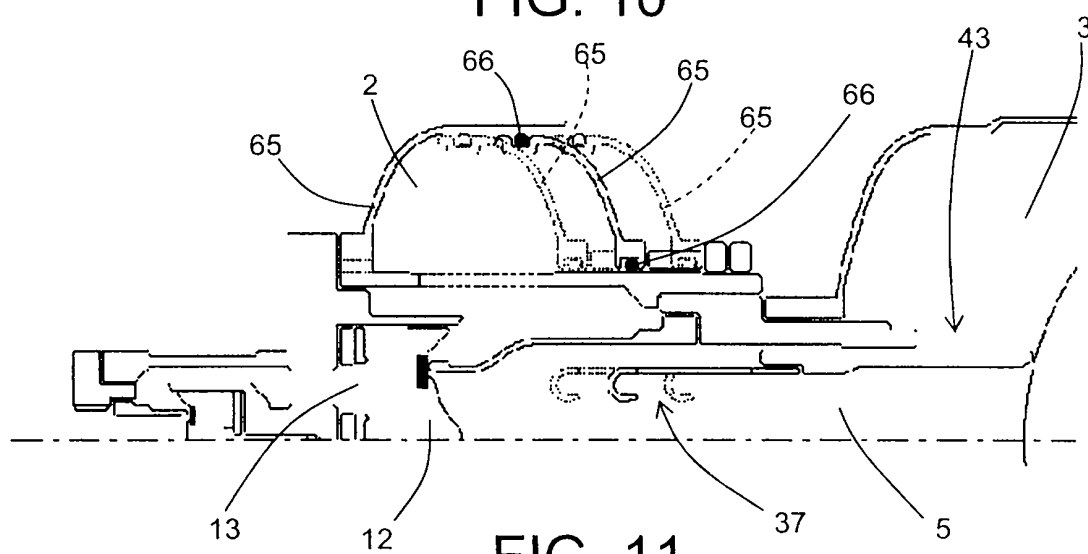
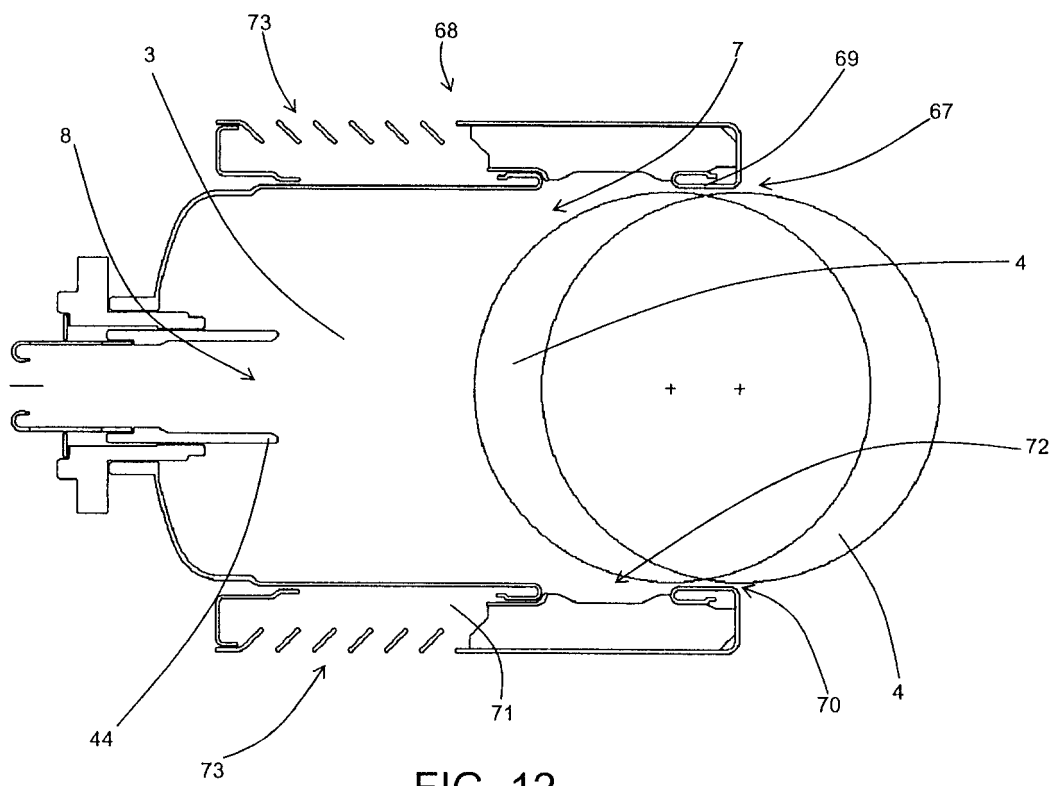


FIG. 11



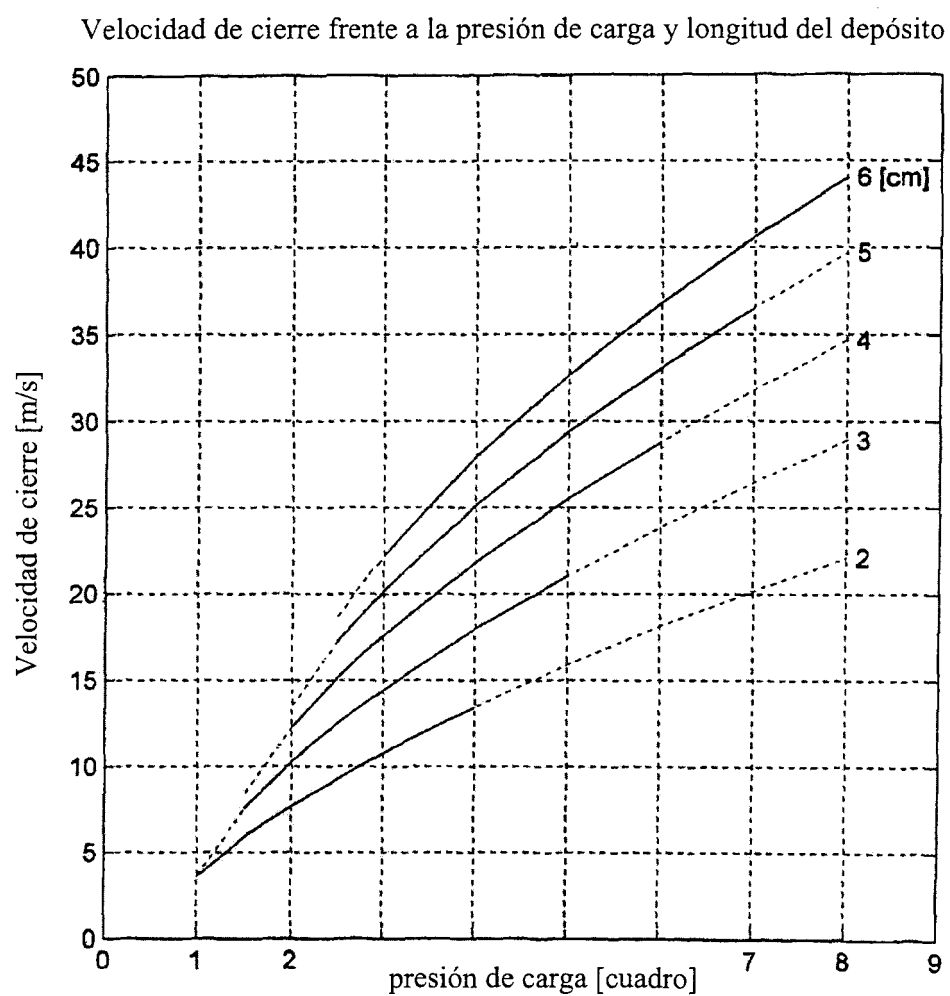


FIG. 13