

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1840/2010
(22) Anmeldetag: 10.11.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2012

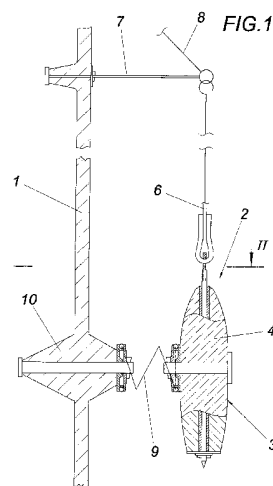
(51) Int. Cl. : **F16F 7/10** (2006.01)
F16F 15/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 4320602 A DE 9017868 U1
EP 0349979 A1 EP 1008747 A2

(73) Patentanmelder:
PENZ ALOIS
A-8572 BÄRNBACH (AT)

(54) **TURMARTIGES, HOHLES BAUWERK, INSBESONDERE AUFWINDKAMIN**

(57) Es wird ein 1. Turmartiges, hohles Bauwerk, insbesondere ein Aufwindkamin, mit einem Mantel (1) und mit wenigstens einem Schwingungsdämpfer (2) beschrieben, der eine innerhalb des Mantels (1) pendelbar gelagerte, über radiale Dämpfungselemente (14) am Mantel (1) abgestützte Ausgleichsmasse aufweist. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Ausgleichsmasse in Form eines zum Mantel (1) konzentrischen Ringkörpers (3) ausgebildet ist und dass sich die radialen Dämpfungselemente (14) an einem verstärkten Ringabschnitt (10) des Mantels (1) abstützen.





Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(37 621) II

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird ein 1.Turmartiges, hohles Bauwerk, insbesondere ein Aufwindkamin, mit einem Mantel (1) und mit wenigstens einem Schwingungsdämpfer (2) beschrieben, der eine innerhalb des Mantels (1) pendelbar gelagerte, über radiale Dämpfungselemente (14) am Mantel (1) abgestützte Ausgleichsmasse aufweist. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Ausgleichsmasse in Form eines zum Mantel (1) konzentrischen Ringkörpers (3) ausgebildet ist und dass sich die radialen Dämpfungselemente (14) an einem verstärkten Ringabschnitt (10) des Mantels (1) abstützen.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf ein turmartiges, hohles Bauwerk, insbesondere einen Aufwindkamin, mit einem Mantel und mit wenigstens einem Schwingungsdämpfer, der eine innerhalb des Mantels pendelbar gelagerte, über radiale Dämpfungselemente am Mantel abgestützte Ausgleichsmasse aufweist.

Um für den Turm einer Windkraftanlage mit einer beispielsweise auf den Turm aufgesetzten Windturbine eine wirksame Schwingungsdämpfung zu erreichen, ist es bekannt (EP 1 008 747 A2), im hohlen Turm eine pendelbar aufgehängte Ausgleichsmasse vorzusehen und so gegenüber dem Turm über Dämpfungs- und Federelemente abzustützen, dass die Ausgleichsmasse entsprechend phasenverschoben gegenüber dem Turm schwingt und damit eine weitgehende Schwingungstilgung für den Turm erreicht werden kann. Solche im Bereich der Turmachse aufgehängte Ausgleichsmassen eignen sich jedoch nur bedingt für Aufwindkamine, in deren Mantel sich eine Aufwindströmung möglichst ungestört ausbilden soll. Dies gilt insbesondere für Aufwindkamine mit einem vergleichsweise dünnen Mantel, der zumindest in einer Querschnittsebene mit Hilfe eines Speichenkranzes ausgesteift wird. Zu diesem Zweck ist es bekannt (DE 103 59 765 A1), einen verstärkten Ringabschnitt des Kaminmantels als Druckring für den Speichenkranz zu verwenden, sodass lediglich die Speichen an der Nabe des Speichenkranzes vormontiert werden müssen, bevor die Speichen mit Hilfe von Montageseilen in die vorgesehene Querschnittsebene unter Mitnahme der Nabe aufgezogen und unter einer Vorspannung am verstärkten Ringabschnitt des Kaminmantels abgestützt werden können. Diese Speichenkränze stehen nämlich der Anordnung mittig aufgehängter und gegenüber dem Mantel über Feder- und Dämpfungselemente radial abgestützter Ausgleichsmassen entgegen.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein turmartiges, hohles Bauwerk, insbesondere einen Aufwindkamin, zu schaffen, der eine vorteilhafte Schwingungsdämpfung ermöglicht, ohne die notwendige Aussteifung des Bauwerks zu gefährden oder eine Aufwindströmung nachhaltig zu beeinträchtigen.

Ausgehend von einem turmartigen, hohlen Bauwerk der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Ausgleichsmasse in Form eines zum Mantel des Bauwerks konzentrischen Ringkörpers ausgebildet ist und dass sich die radialen Dämpfungselemente an einem verstärkten Ringabschnitt des Mantels abstützen.

Durch die Ausbildung der Ausgleichsmasse in Form eines zum Mantel des Bauwerks konzentrischen Ringkörpers kann im Falle eines Aufwindkamins der Strömungsweg für die Aufwindströmung innerhalb des Aufwindkamins freigehalten werden, sodass sich nicht nur vorteilhafte Strömungsbedingungen einhalten lassen, sondern auch eine wenig aufwendige Abstützung des Ringkörpers gegenüber dem Mantel des Bauwerks möglich wird, weil der radiale Abstand zwischen dem Mantel des Bauwerks und dem Ringkörper der Ausgleichsmasse vergleichsweise klein ausfallen kann. Es ist allerdings für eine entsprechende Einleitung der von der Ausgleichsmasse auf den Mantel des Bauwerks ausgeübten Kräfte zu sorgen, was einen verstärkten Ringabschnitt des Mantels erfordert. Da die Ausgleichsmassen vorteilhaft im Bereich der größten Schwingungsamplituden des Mantels des Bauwerks vorgesehen werden, und daher der Mantel in diesem Bereich im Allgemeinen ausgesteift wird, ergibt sich durch die Forderung eines verstärkten Ringabschnitts für die Abstützung der Ausgleichsmasse gegenüber dem Mantel kein zusätzlicher Konstruktionsaufwand. Aussteifungen für hohle, turmartige Bauwerke können vorteilhaft in Form von Speichenkränzen vorgesehen werden, deren Speichen an einer mittigen Nabe zugfest angreifen und an einem verstärkten Ringabschnitt des Mantels unter Vorspannung abgestützt sind. Eine Ausgleichsmasse in Form eines Ringkörpers behindert diese Aussteifung durch einen Speichenkranz nicht, weil der Ringkörper der Ausgleichsmasse unmittelbar ober- oder unterhalb der Speichen

angeordnet, aber auch mit radialen Nuten zur Aufnahme der Speichen versehen sein kann.

Da die Ausgleichsmasse in Form eines im Wesentlichen an den Innendurchmesser des Mantels des Bauwerks angepassten Ringkörpers große Durchmesser für den Ringkörper mit sich bringt, kann zur Konstruktions- und Montagevereinfachung der Ringkörper aus einzelnen Segmenten zusammengesetzt sein, wobei die Segmente des Ringkörpers vorzugsweise gelenkig miteinander verbunden werden, um Zwangskräfte innerhalb des Ringkörpers zu vermeiden.

Die pendelbare Lagerung der ringförmigen Ausgleichsmasse kann durch eine Aufhängung des Ringkörpers am Mantel des Bauwerks über entsprechende Zugmittel, insbesondere Seile, erfolgen, deren Anlenkung am Mantel des Bauwerks üblicherweise wieder einen verstärkten Ringabschnitt des Mantels erfordert.

Weist das Bauwerk eine Aussteifung in Form eines Speichenkranzes auf, dessen an einer Nabe angreifende, radiale Speichen am verstärkten Ringabschnitt des Mantels unter einer Vorspannung abgestützt sind, so eröffnet sich die Möglichkeit, den Ringkörper der Ausgleichsmasse an den Speichen des Speichenkranzes pendelbar aufzuhängen. Zu diesem Zweck kann der Ringkörper über allseits begrenzt verschwenkbar gelagerte Lenker an den Speichen des Speichenkranzes angelenkt werden. Diese allseits begrenzt verschwenkbare Lagerung der Lenker sowohl im Bereich der Speichen als auch im Bereich des Ringkörpers kann dadurch sichergestellt werden, dass die Lenker zwischen den Speichen des Speichenkranzes und dem Ringkörper einerseits um eine in Richtung der zugehörigen Speichenachse und um eine dazu senkrechte Achse verschwenkbar an den Speichen und andererseits um eine in Umfangsrichtung des Ringkörpers und um eine in radialer Richtung verlaufende Achse verschwenkbar am Ringkörper angelenkt sind. Durch diese Verschwenkbarkeit der Lenker um jeweils zwei zueinander senkrechte Achsen wird die zur Schwingungstilgung des Bauwerks jeweils erforderliche Ausgleichsschwingung des Ringkörpers der Ausgleichsmasse in Abhängigkeit von der Schwingungsanregung des Bauwerks ermöglicht.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen Schwingungsdämpfer eines erfindungsgemäßen Aufwindkamins ausschnittsweise im Bereich des verstärkten Ringabschnitts des Kaminmantels in einem schematischen Axialschnitt,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem kleineren Maßstab,

Fig. 3 eine Ansicht auf die Innenseite des Ringkörpers der Ausgleichsmasse in Richtung III der Fig. 2,

Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Konstruktionsvariante eines erfindungsgemäßen Aufwindkamins,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4 und

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 4.

Wie dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 3 entnommen werden kann, ist der Aufwindkamin, von dem lediglich der Mantel 1 in einem Ausschnitt dargestellt ist, mit einem Schwingungsdämpfer 2 versehen, der eine pendelbar gelagerte Ausgleichsmasse in Form eines zum Mantel 1 konzentrischen Ringkörpers 3 aufweist. Dieser Ringkörper 3 setzt sich aus einzelnen Segmenten 4 zusammen, die mit Hilfe achsparalleler Achsen 5 miteinander gelenkig verbunden sind. An diesen Achsen 5 greifen vorzugsweise Zugmittel 6, beispielsweise Seile, an, über die der Ringkörper 3 der Ausgleichsmasse über den Umfang verteilt am Mantel 1 des Aufwindkamins aufgehängt ist. Der Fig. 1 ist in diesem Zusammenhang zu entnehmen, dass die Zugmittel 6 über Druckstangen 7, die durch Spannseile 8 gegenüber dem Mantel 1 abgespannt sind, in einem vorgegebenen radialen Abstand vom Mantel 1 geführt werden. Die von der Länge der Zugmittel 6 und der Masse des Ringkörpers 3 abhängige Resonanzfrequenz der Ausgleichsmasse kann zur Anpassung an die Eigenfrequenz des Aufwindkamins im Bereich des Schwingungsdämpfers 2 über Federelemente 9 zusätzlich eingestellt werden, mit deren Hilfe der Ringkörper 3 radial am Mantel 1 abgestützt wird. Zur Aussteifung weist der Mantel 1 in diesem Bereich einen verstärkten Ringabschnitt 10 auf, der zugleich als äußerer Druckring für einen Speichenkranz dienen kann, dessen Speichen 11 an einer mittigen Nabe

zugfest angreifen und über Zuganker 12, die den verstärkten Ringabschnitt 10 durchsetzen und auf der Ringaußenseite an einer Spanneinrichtung 13 abgestützt sind, unter Vorspannung gehalten werden.

Zusätzlich zur radialen Abstützung des Ringkörpers 3 durch Federelemente 9 sind zwischen dem Ringkörper 3 und dem verstärkten Ringabschnitt 10 des Mantels 1 Dämpfungselemente 14, beispielsweise in Form von Dämpfungszyindern, vorgesehen. Der Ringkörper 3 der Ausgleichsmasse kann somit in Richtung der jeweiligen Schwingungen des Mantels 1, zu diesen jedoch phasenversetzt, gedämpfte Ausgleichsschwingungen ausführen, die bei einer entsprechenden Abstimmung auf die jeweiligen Konstruktionsvoraussetzungen zu einer weitgehenden Tilgung der Mantelschwingungen führen.

Die Ausführungsform nach den Fig. 4 bis 6 unterscheidet sich von der nach den Fig. 1 bis 3 im Wesentlichen durch die Aufhängung der ringförmigen Ausgleichsmasse. Der Ringkörper 3 dieser Ausgleichsmasse ist nämlich auf den Speichen 11 des Speichenkranzes pendelbar gelagert, und zwar über Lenker 15, die um eine zum zugehörigen Zuganker 12 senkrechte Achse 16 auf einem Lagerkörper 17 schwenkbar gelagert sind, der selbst um eine zum zugehörigen Zuganker 12 koaxiale Achse 18 gedreht werden kann. In analoger Art ist der Lenker 15 über eine in Umfangsrichtung des Ringkörpers 3 verlaufende Anlenkachse 19 auf einem Lagerkörper 20 drehbar gelagert, der um eine dazu senkrechte Achse 21 schwenkbar am Ringkörper 3 gelagert ist. Die Achse 21 ist dabei vorzugsweise in einer Lagergabel 22 gehalten, an der die Achse 5 zwischen den Segmenten 4 des Ringkörpers angreift, wie dies insbesondere den Fig. 4 und 5 entnommen werden kann.

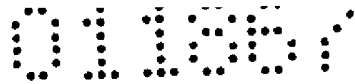
Aufgrund der dadurch ermöglichten, allseits begrenzt verschwenkbaren Anlenkung der Lenker 15 einerseits an den Zugankern 12 der Speichen 11 und andererseits an den Segmenten 4 des Ringkörpers 3 wird wiederum eine richtungsunabhängig pendelbare Lagerung der Ausgleichsmasse gewährleistet, um im Bedarfsfall eine wirksame Schwingungstilgung sicherzustellen. Die Ausgleichsschwingungen der

Ausgleichsmasse können entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 4 über Dämpfungselemente 14 gedämpft werden.

Zur Anpassung der Dämpfung der Ausgleichsschwingungen zwischen dem Mantel 1 und dem Ringkörper 3 der Ausgleichsmasse an die jeweiligen Schwingungsverhältnisse kann das Dämpfungsverhalten der Dämpfungselemente 14 in Abhängigkeit von vorgegebenen Steuerprogrammen geregelt werden. Zu diesem Zweck kann gemäß der Fig. 5 das Schwingungsverhalten des Mantels 1 und des Ringkörpers 3 über Beschleunigungsgeber 23 erfasst und an eine Steuereinrichtung 24 weitergegeben werden, die die Stelltriebe entsprechender Drosselventile 25 für die als Dämpfungszylinder ausgebildeten Dämpfungselemente 14 in Abhängigkeit von den jeweiligen Vorgaben ansteuert. Da unter Umständen aufgrund zu erwartender Temperaturschwankungen mit erheblichen Änderungen der Viskosität des Hydraulikmittels der Dämpfungszylinder gerechnet werden muss, kann zur Berücksichtigung solcher temperaturabhängiger Viskositätsschwankungen die Temperatur des Hydraulikmittels beispielsweise über einen Temperaturfühler 26 in einem Ausgleichsbehälter 27 für das Hydraulikmittel gemessen und an die Steuereinrichtung 24 weitergeleitet werden, um die Drosselventile 25 in Abhängigkeit auch von der jeweiligen Viskosität des Hydraulikmittels anzusteuern.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel eines Aufwindkamins beschränkt, sondern lässt sich bei allen turmartigen Bauwerken einsetzen, die einen zentralen Hohlraum bilden. Der Mantel dieses Bauwerks muss dabei keineswegs durch eine Außenmauer gebildet werden. Entscheidend ist, dass zumindest ein zentraler Schacht vorhanden ist, der eine Ausgleichsmasse in Form eines Ringkörpers aufnehmen kann.

Stiborenn



Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(37 621) II

Patentansprüche:

1. Turmartiges, hohles Bauwerk, insbesondere Aufwindkamin, mit einem Mantel (1) und mit wenigstens einem Schwingungsdämpfer (2), der eine innerhalb des Mantels (1) pendelbar gelagerte, über radiale Dämpfungselemente (14) am Mantel (1) abgestützte Ausgleichsmasse aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsmasse in Form eines zum Mantel (1) konzentrischen Ringkörpers (3) ausgebildet ist und dass sich die radialen Dämpfungselemente (14) an einem verstärkten Ringabschnitt (10) des Mantels (1) abstützen.
2. Turmartiges, hohles Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper (3) aus einzelnen Segmenten (4) zusammengesetzt ist.
3. Turmartiges, hohles Bauwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (4) des Ringkörpers (3) miteinander gelenkig verbunden sind.
4. Turmartiges, hohles Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der verstärkte Ringabschnitt (10) des Mantels (1) eine Aussteifung in Form eines Speichenkranzes trägt, dessen an einer Nabe angreifende, radiale Speichen (11) am verstärkten Ringabschnitt (10) des Mantels (1) unter einer Vorspannung abgestützt sind.
5. Turmartiges, hohles Bauwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper (3) der Ausgleichsmasse an den Speichen (11) des Speichenkranzes pendelbar aufgehängt ist.


6. Turmartiges, hohles Bauwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper (3) über allseits begrenzt verschwenkbar gelagerte Lenker (15) an den Speichen (11) des Speichenkranzes angelenkt ist.

7. Turmartiges, hohles Bauwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenker (15) zwischen den Speichen (11) des Speichenkranzes und dem Ringkörper (3) einerseits um eine in Richtung der zugehörigen Speicherachse und um eine dazu senkrechte Achse (16, 18) verschwenkbar an den Speichen (11) und andererseits um eine in Umfangsrichtung des Ringkörpers (3) und um eine in radialer Richtung verlaufende Achse (19, 21) verschwenkbar am Ringkörper (3) angelenkt sind.

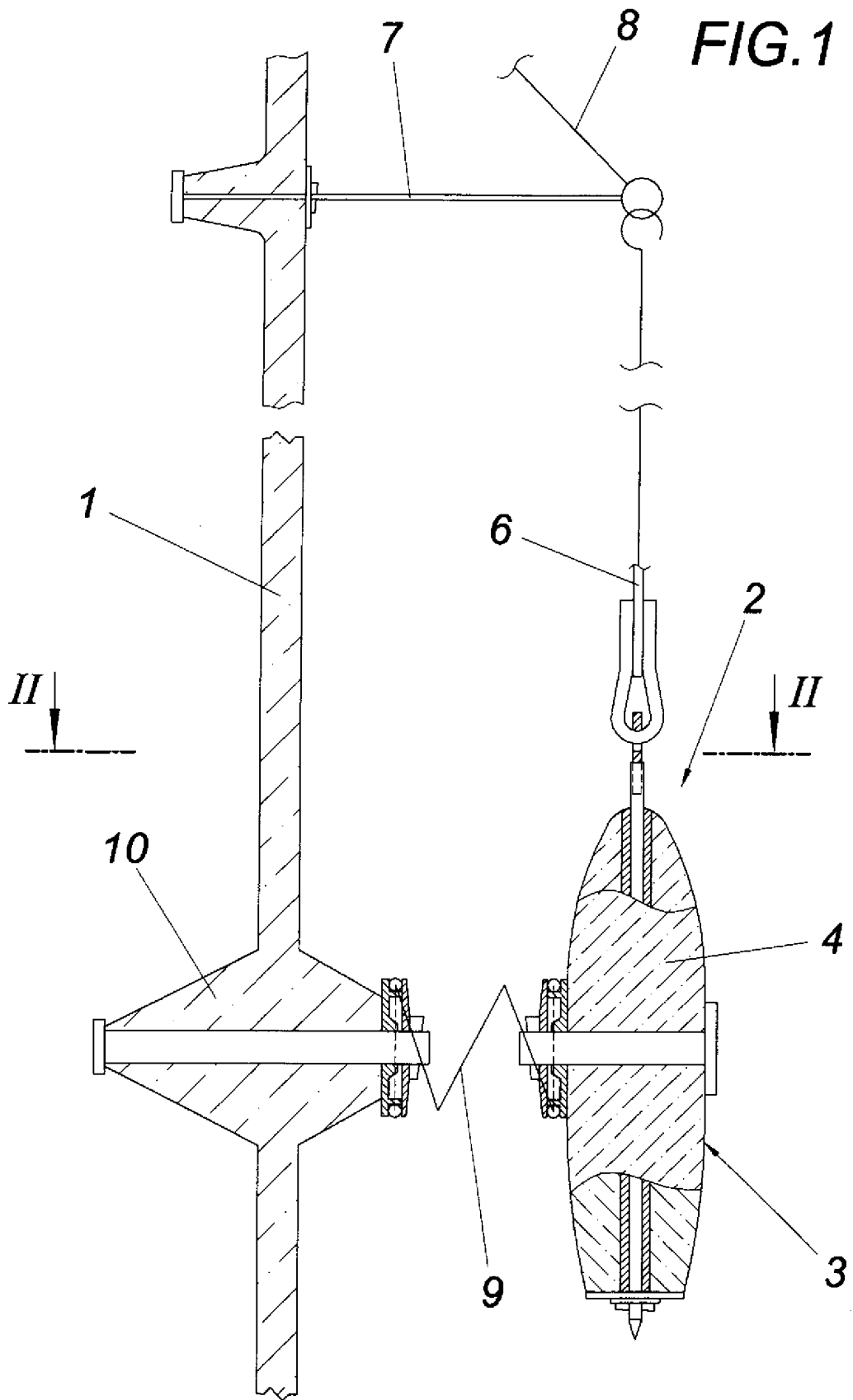
Linz, am 09. November 2010

Alois Penz

durch:



011857



011887

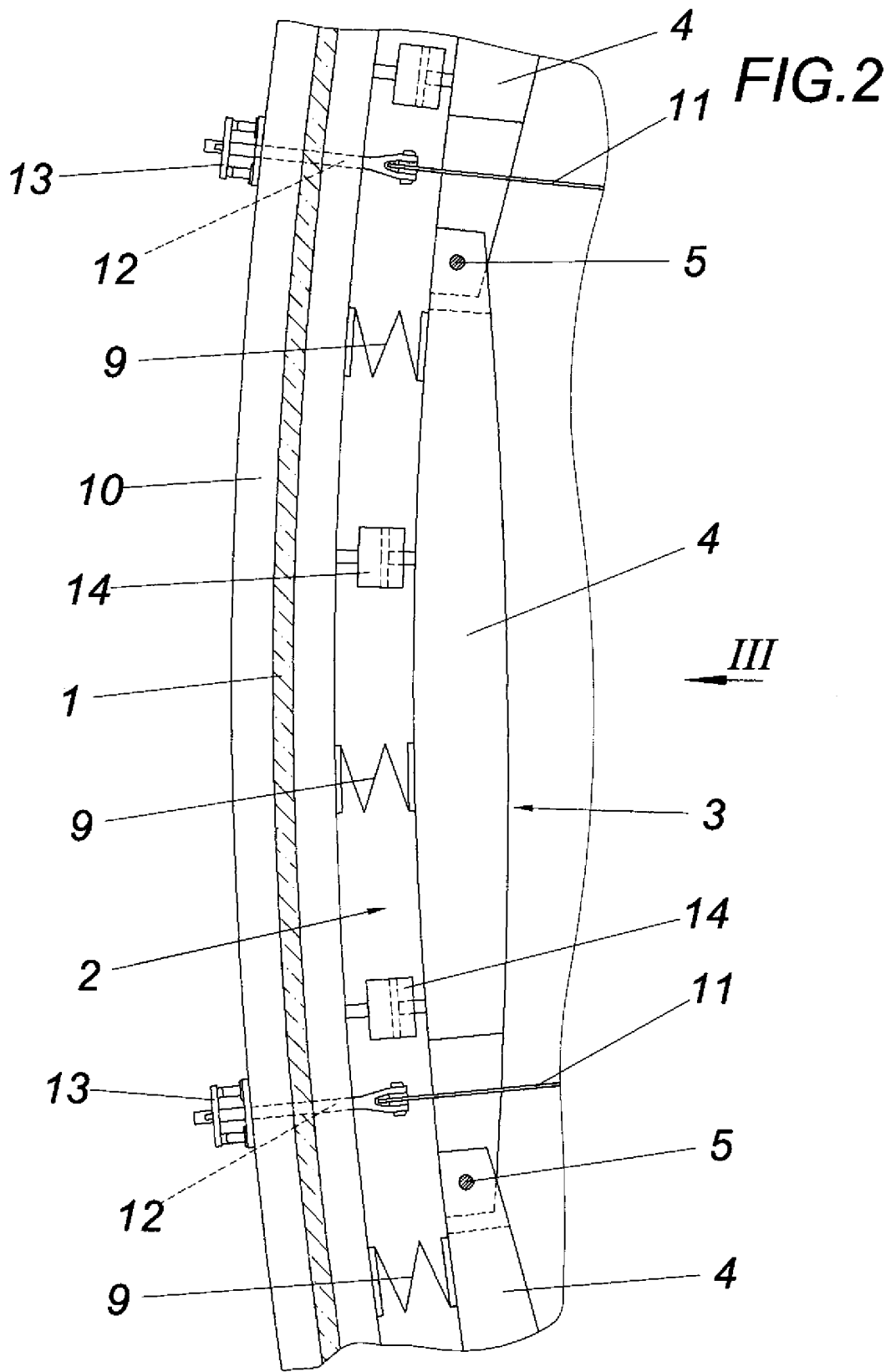


FIG.3

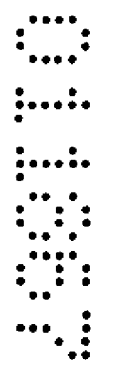
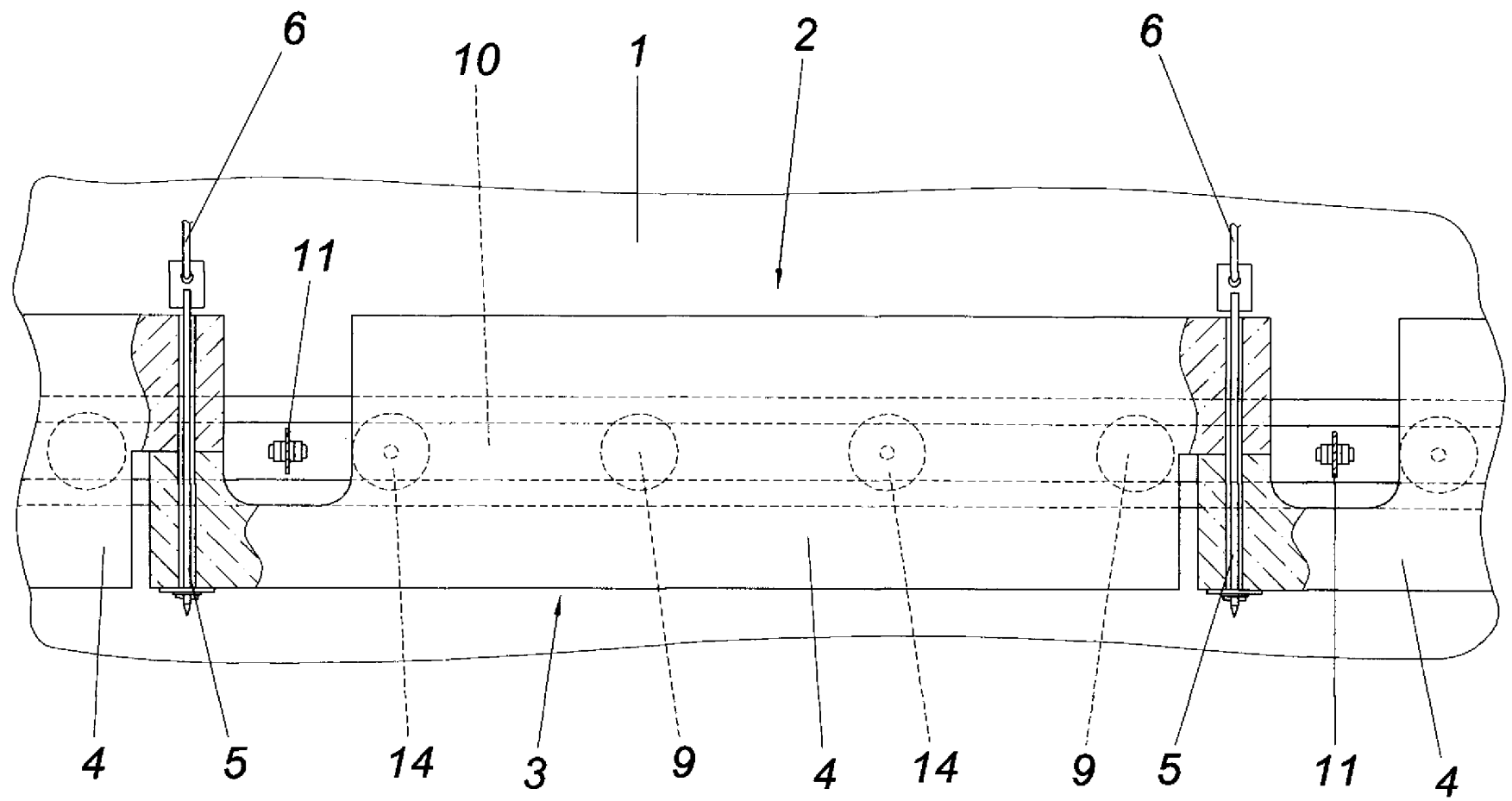
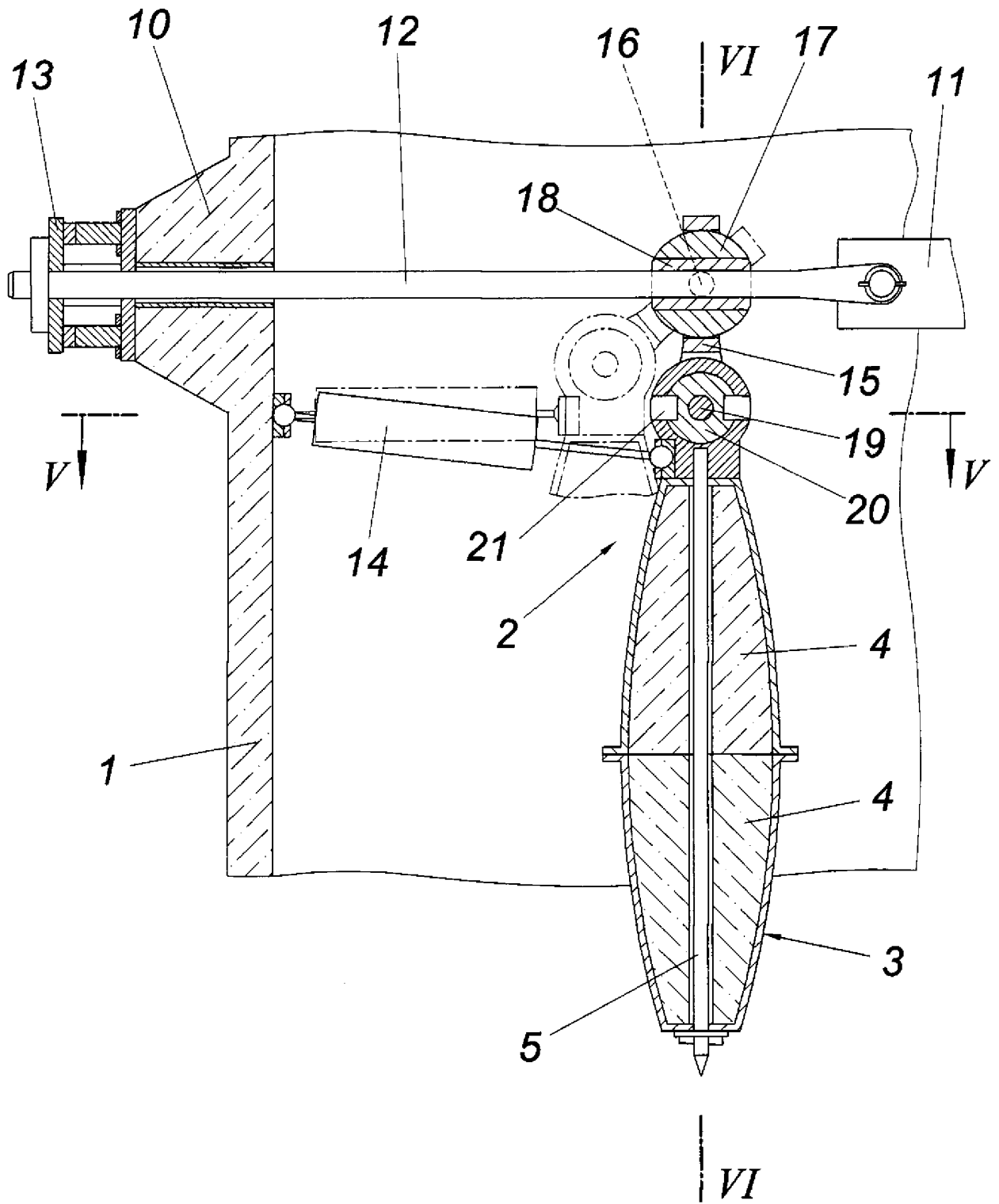
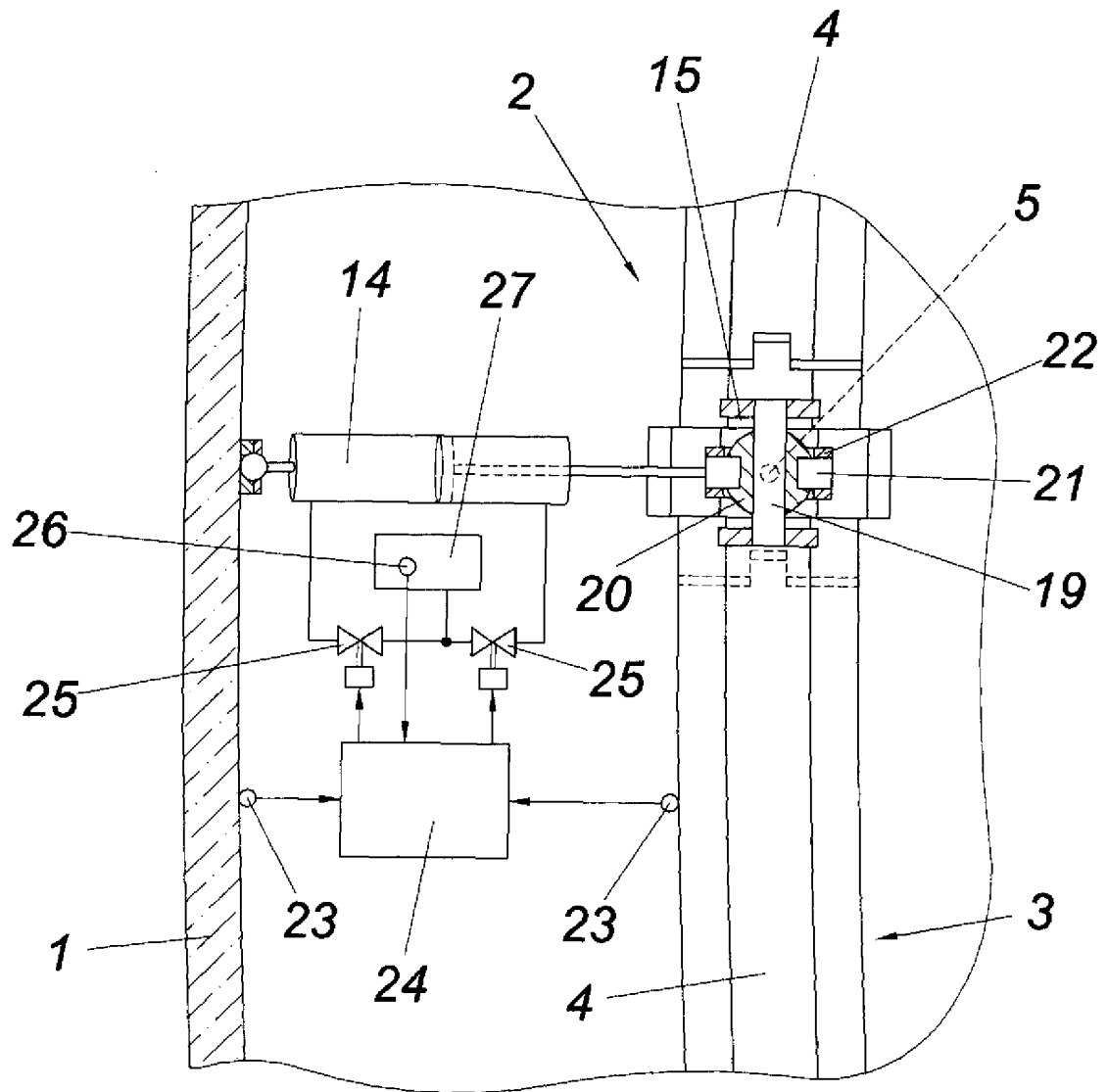


FIG.4



011887

FIG.5



011857

FIG.6

