

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 110 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2123/98
(22) Anmeldetag: 21.12.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.01.2001
(45) Ausgabetag: 25.09.2001

(51) Int. Cl.⁷: **E03F 7/00**

E03F 3/06, F16L 55/18, B24B 5/40

(56) Entgegenhaltungen:
AT 396270B WO 90/12979A1

(73) Patentinhaber:
ANGERLEHNER HOCH- UND TIEFBAU
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4053 PUCKING, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
KOGLER PETER DIPL.ING.
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).
KRASSNITZER OTTO ING.
ZELTWEG, STEIERMARK (AT).

(54) EINRICHTUNG ZUM BEARBEITEN UND VERGRÖßERN DES LICHTEN QUERSCHNITTES EINES ERDBAUWERKES

AT 408 110 B

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Bearbeiten und Vergrößern des lichten Querschnitts bzw. der Innenkontur eines Erdbauwerkes, z. B. eines Kanals, mit einem Fräswerkzeug (9), das auf einem im zu bearbeitenden Querschnitt positionierbaren Träger (1) auf einem Auslegerarm (7) gelagert ist, wobei der Träger (1) Rollen (19) zur Abstützung und zum Verfahren des Trägers (1) in Achsrichtung des zu bearbeitenden Querschnitts aufweist, wobei der Auslegerarm (7) um eine horizontale Schwenkachse (6) und um eine weitere Schwenkachse (8) beweglich ist, die vorzugsweise normal zur horizontalen Schwenkachse (6) ist. Optimale Arbeitsbedingungen können dadurch erreicht werden, dass der Auslegerarm (7) auf einer relativ zum Träger (1) verschwenkbaren Schwinge (5) kardanisch angelenkt ist, so dass der Anlenkpunkt des Auslegerarms (7) höhenverstellbar ist, um die im Wesentlichen horizontale Schwenkachse (6) des Auslegerarms (7) für die Verschwenkung des Auslegerarms (7) in Höhenrichtung in den Bereich des horizontalen Durchmessers (23) eines äußeren Hüllkreises (22) der Sollprofilform zu bringen.

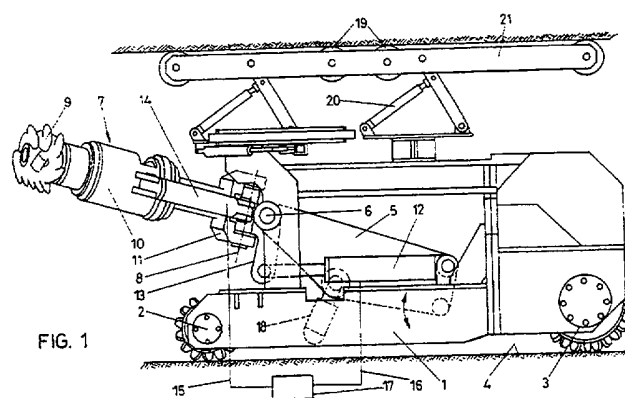


FIG. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Bearbeiten und Vergrößern des lichten Querschnitts bzw. der Innenkontur eines Erdbauwerks, z.B. eines Kanals, mit einem Fräs-
 zeug, das auf einem im zu bearbeitenden Querschnitt positionierbaren Träger auf einem Ausleger-
 arm gelagert ist, wobei der Träger Rollen zur Abstützung und zum Verfahren des Trägers in Achs-
 richtung des zu bearbeitenden Querschnitts aufweist, wobei der Auslegerarm um eine horizontale
 5 Schwenkachse und um eine weitere Schwenkachse beweglich ist, die vorzugsweise normal zur
 horizontalen Schwenkachse ist.

Eine Bearbeitungseinrichtung zur Vergrößerung des lichten Kanalquerschnittes ist beispiele-
 wise in der AT 396 270 beschrieben. Bei dieser bekannten Einrichtung wird das Abbauwerkzeug
 entlang einer Kulisse bewegbar gehalten, wobei die Kulisse dabei dem zu bearbeitenden Profil
 10 entsprechend herzustellen ist, um die Bearbeitungsmaschine jeweils zu adaptieren. Die bekannte
 Vorrichtung weist einen Träger auf, welcher im lichten Querschnitt verspannt wird. Prinzipiell wurde
 auch bereits vorgeschlagen, das Bearbeitungswerkzeug am Gestell durch einen frei geführten
 Roboterarm zu halten, dessen Bewegungen profilkonform steuerbar sind.

Die WO 90/12979 zeigt eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Rohrsystemen in der Form eines
 Molchs, der auf mehreren Stützrädern gelagert ist. Der Molch trägt auf einem Auslegerarm ein
 Werkzeug. Der Auslegerarm ist in Radialrichtung schwenkbar auf einem Drehgestell angeordnet,
 das um eine Längsachse schwenkbar ist. Auf diese Weise kann das Werkzeug in eine beliebige
 Position an der Rohrwand gebracht werden. Ein solches Gerät ist für Inspektions- oder kleinere
 20 Wartungsarbeiten, insbesondere in Kanalsystemen mit kleinem Querschnitt, durchaus geeignet. Es
 hat sich jedoch herausgestellt, dass grobe Arbeiten mit einem Gerät dieses Aufbaus nicht ohne
 weiteres ausführbar sind. Insbesondere die Querschnittserweiterung durch Ausfräsen ist problema-
 tisch, da auf diese Weise keine günstigen Anstellwinkel für das Fräswerkzeug erreichbar sind. Wei-
 ters können die relativ großen auftretenden Kräfte nicht optimal von dem Bewegungsmechanismus
 25 aufgenommen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Einrichtung
 der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher ein bekanntes verfahrbares Grundgerät in
 besonders einfacher Weise an beliebige Konturen anpassbar ist und eine automatische Steuerung
 des Vorschubes, beispielsweise längs einer Streckenleiteinrichtung, ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Auslegerarm auf einer relativ
 zum Träger verschwenkbaren Schwinge kardanisch angelenkt ist, so dass der Anlenkpunkt des
 Auslegerarms höhenverstellbar ist, um die im Wesentlichen horizontale Schwenkachse des Aus-
 30 legerarms für die Verschwenkung des Auslegerarms in Höhenrichtung in den Bereich des horizon-
 talen Durchmessers eines äußeren Hüllkreises der Sollprofilform zu bringen.

Aufgrund der Tatsache, dass ein kardanisch angelenkter Auslegerarm vorgesehen und die im
 Wesentlichen horizontale Schwenkachse des Auslegerarmes für die Verschwenkung des Ausle-
 gerarmes in Höhenrichtung in oder nahe dem horizontalen Durchmessers eines äußeren Hüllkrei-
 ses um die Sollprofilform angeordnet ist, werden die notwendigen Voraussetzungen geschaffen,
 die Einrichtung selbstverfahrend an einem Richtstrahl oder einem Leitstrahl auszurichten und
 40 jeweils das gewünschte Sollprofil herauszuarbeiten. Mit Vorteil ist zu diesem Zweck die im Wesent-
 lichen horizontale Schwenkachse an einem Schlitten oder einer Schwinge in Höhenrichtung justier-
 bar angeordnet, wobei es für die exakte Steuerung ausreicht, jeweils diese im Wesentlichen hori-
 zontale Schwenkachse auf den Streckenleitstrahl auszurichten, um jeweils im geschränten bzw.
 zu vergrößernden lichten Querschnitt die korrekten geometrischen Bedingungen in Bezug auf das
 45 Sollprofil einhalten zu können.

Wesentlich an der vorliegenden Erfindung ist auch, dass es aufgrund der Konstruktion in
 günstiger Weise möglich ist, die auftretenden Kräfte über die Struktur abzuleiten. Weiters ist wich-
 tig, dass die Lagerung des Auslegerarms für das Fräswerkzeug mehr Freiheitsgrade aufweist, als
 dies an sich notwendig wäre. Auch ohne Höhenverstellbarkeit des Anlenkpunktes könnte das Fräs-
 50 werkzeug innerhalb bestimmter Grenzen jeden Punkt an der Kanalwand erreichen. Jedoch wird es
 erst durch die erfindungsgemäße Ausbildung möglich, eine exakte Steuerung zu gewährleisten und
 günstige Anstellwinkel des Werkzeugs sicherzustellen.

In besonders vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Ausbildung so getroffen, dass die
 Schwenkachse für die horizontale Verschwenkung des Auslegerarmes im Wesentlichen normal auf
 55 die horizontale Schwenkachse verläuft, wodurch insbesondere von der Kreisform abweichende

Innenkonturen bzw. lichte Querschnitte mit dem Auslegerarm und den Fräswerkzeugen sicher bestrichen werden können. Die erforderlichen Steuersignale stellen sich bei einer derartigen Auslegung als X und Y-Koordinaten des jeweiligen Sollprofils im bearbeitenden Querschnitt dar, wobei die Ausrichtung der im Wesentlichen horizontalen Schwenkachse ausreicht, um ein automatisches Verfahren längs eines Leitstrahles analog zum Verfahren längs einer Streckenleiteinrichtung zu ermöglichen.

In besonders einfacher Weise ist die Ausbildung so getroffen, dass die Stellantriebe für die vertikale und die horizontale Verschwenkung des Auslegerarmes von Hydraulikzylindern gebildet sind, deren Position von einer Steuerschaltung überwacht ist und in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Sollprofil verstellt wird. Prinzipiell kann die kardanische Lagerung sowie die Einrichtung zur Justierung der Höhenlage der horizontalen Schwenkachse nachträglich an beliebige bekannte verfahrbare Einrichtungen angebaut werden, wobei aufgrund der geometrischen Auslegung ein automatisches Verfahren in einfacher Weise möglich wird.

Eine sichere Justierung und Positionierung der Einrichtung im lichten Querschnitt kann in einfacher Weise dadurch sichergestellt werden, dass der Träger wenigstens drei Stützrollen an Armen trägt, welche die in der Querschnittsebene Y-förmig angeordnet und in Richtung zur Innenfläche des Profils verstellbar sind. Die Verwendung einer im Wesentlichen Y-förmigen Anordnung der Abstützrollen erlaubt hierbei insbesondere bei Querschnitten, welche von der Kreisform abweichen, ein weitgehendes Selbstzentrieren der Einrichtung, so dass der erforderliche Aufwand für Nachkorrekturen am Streckenleitstrahl gering gehalten werden kann. Über eine Prozesssteuerung lassen sich jeweils unterschiedliche Profile mit den Hydraulikkolben exakt ansteuern, wobei die Einrichtung ohne aufwendige Umrüstarbeiten universell zum Einsatz gelangen kann.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist die Ausbildung so getroffen, dass das Fräswerkzeug am in Vortriebs- bzw. Verschieberichtung hinteren Ende des Trägers am Auslegerarm angeordnet ist. Mit einer derartigen Anordnung kann eine Abförderung des geschrämbten Materials entfallen, da dieses einfach ausgespült werden kann und beim weiteren Vortrieb nicht im Wege ist.

In besonders einfacher Weise können die Fräswerkzeuge von Fräswalzen oder Fräsköpfen gebildet sein, deren Rotationsachse mit der Achse des Auslegerarmes fluchtet. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann durch entsprechende Kopfform und Kopfgeometrie jeweils ein weitestgehend flächiger Kontakt der Schrämwerkzeuge mit der Innenkontur bzw. der Innenwand des zu vergrößernden lichten Querschnittes aufrechterhalten werden, wodurch die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht werden kann. Es ist alternativ dazu auch möglich, dass die Rotationsachse des Fräswerkzeuges quer zur Achse des Auslegerarmes liegt.

Wie bereits eingangs erwähnt, ist die Einrichtung bevorzugt so ausgebildet, dass die Schwenkachsen des Auslegerarmes an einem Richtstrahl, insbesondere einem Laserstrahl, ausrichtbar sind. Für ein vollautomatisches Verfahren der Einrichtung im Inneren des lichten Querschnittes in Abhängigkeit von den Vorgaben eines Richtstrahles ist die Ausbildung so getroffen, dass wenigstens eine der Rollen mit einem Fahrtrieb verbunden ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Einrichtung und Fig. 2 eine Ansicht auf die erfindungsgemäße Einrichtung von hinten in Vortriebsrichtung gesehen.

In Fig. 1 ist ein Träger 1 ersichtlich, an welchem Laufräder 2 und 3 rotierbar gelagert sind. Das Laufrad 3 ist mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor verbunden, wobei die Laufräder 2, 3 an der Sohle eines Kanalprofils 4 verfahrbar sind.

Am Maschinengrundrahmen, hier als Träger 1 bezeichnet, ist ein Auslegerarm 7 an einer Schwinde 5 um eine im Wesentlichen horizontale Achse 6 in Höhenrichtung schwenkbar angelenkt. Der Auslegerarm 7 ist hierbei kardanisch angelenkt, wobei die im Wesentlichen vertikale Schwenkachse mit 8 bezeichnet ist. Der Auslegerarm 7 trägt an seinem stirnseitigen Ende koaxial zur Achse des Auslegerarmes 7 rotierbar gelagerte Fräs- bzw. Schrämwerkzeuge 9, wobei der entsprechende Antriebsmotor mit 10 bezeichnet ist. Die im Wesentlichen vertikale Schwenkachse 8 wird hierbei von einer Gabel 11 des Auslegerarmes 7 umgriffen, so dass eine sichere Aufnahme der Reaktionskräfte ermöglicht wird.

Der Schwenkantrieb für die Verschwenkung des Auslegerarmes 7 um die im Wesentlichen

horizontale Achse 6 ist von einem Hydraulikzylinder 12 gebildet, welcher an einem Arm 13 des Kardangelenkes angreift. Die Verschwenkung in im Wesentlichen horizontaler Richtung wird durch den Hydraulikzylinder 14 bewirkt, wobei diese beiden Hydraulikzylinder 14, 12 über Steuerleitungen 15 und 16 mit einer zentralen Steuereinrichtung 17 verbunden sind, welche auch die Signale einer nicht dargestellten Streckenleiteinrichtung verarbeitet.

Für die korrekte Höheneinstellung der im Wesentlichen horizontalen Schwenkachse 6 wird die Schwinge 5 durch einen Hydraulikzylinder 18 verschwenkt, so dass die horizontale Schwenkachse 6 im Wesentlichen diametral im Hüllkreis des Kanalquerschnittes des Kanals 4 verläuft. Eine Zentrierung bzw. weitere Abstützung wird durch Stützrollen 19 gewährleistet, welche über Hydraulikzylinder 20 gegen die Innenwand des Kanals 4 gepresst werden können und in einem gemeinsamen Träger 21 gelagert sind. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, können die Träger 21, welche strichpunktirt angedeutet wurden, in bevorzugter Weise Y-förmig angeordnet sein, wobei bei einem im Wesentlichen eiförmigen Querschnitt gemeinsam mit der unteren angetriebenen Stützrolle 3 eine Selbstjustierung möglich ist. Die Stützrollen 19 können aber auch abweichend von der strichpunktirt angedeuteten Lage in beliebiger Weise orientiert werden, wie dies mit den in vollen Linien gezeichneten Rollen 19 verdeutlicht ist.

Bei der Darstellung nach Fig. 2 ist der den Profilquerschnitt außen umgebende Hüllkreis mit 22 bezeichnet. Die im Wesentlichen horizontale Schwenkachse wird hierbei jeweils auf den horizontalen Durchmesser 23 dieses Hüllkreises ausgerichtet, so dass eine exakte Justierung der gesamten Einrichtung an einem Streckenleitstrahl erfolgen kann. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, können für die Verschwenkung des Auslegerarmes 7 zu beiden Seiten gesonderte Hydraulikzylinder 14 eingesetzt werden, wobei die im Wesentlichen horizontale Schwenkachse 6 in Höhenrichtung längs der mit 24 angedeuteten vertikalen Längsmittlebene des zu bearbeitenden lichten Querschnittes justierbar ist.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zum Bearbeiten und Vergrößern des lichten Querschnitts bzw. der Innenkontur eines Erdbauwerks, z. B. eines Kanals, mit einem Fräswerkzeug das auf einem im zu bearbeitenden Querschnitt positionierbaren Träger auf einem Auslegerarm gelagert ist, wobei der Träger Rollen zur Abstützung und zum Verfahren des Trägers in Achsrichtung des zu bearbeitenden Querschnitts aufweist, wobei der Auslegerarm um eine horizontale Schwenkachse und um eine weitere Schwenkachse beweglich ist, die vorzugsweise normal zur horizontalen Schwenkachse ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auslegerarm (7) auf einer relativ zum Träger (1) verschwenkbaren Schwinge (5) kardanisch angelenkt ist, so dass der Anlenkpunkt des Auslegerarms (7) höhenverstellbar ist, um die im Wesentlichen horizontale Schwenkachse (6) des Auslegerarms (7) für die Verschwenkung des Auslegerarms (7) in Höhenrichtung in den Bereich des horizontalen Durchmessers (23) eines äußeren Hüllkreises (22) der Sollprofilform zu bringen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Hydraulikzylinder (12, 14) zur Verschwenkung des Auslegerarms (7) vorgesehen sind, wobei deren Position von einer Steuerschaltung überwacht ist, und in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Sollprofil verstellbar ist.
3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) in an sich bekannter Weise wenigstens drei Stützrollen (19) an Armen trägt, welche Arme in der Querschnittsebene vorzugsweise Y-förmig angeordnet und in Richtung zur Innenfläche des Profils verstellbar sind.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fräswerkzeug (9) an dem in Vortriebs- bzw. Verschieberichtung hinteren Ende des Trägers (1) am Auslegerarm (7) angeordnet ist, wobei das Fräswerkzeug (9) vorzugsweise eine Rotationsachse aufweist, die mit der Achse des Auslegerarms (7) fluchtet.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fräswerkzeug (9) eine Rotationsachse aufweist, die mit der Achse des Auslegerarms (7) fluchtet.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkachsen des Auslegerarms (7) an einem Richtstrahl, insbesondere an einem Laserstrahl ausrichtbar sind.

5

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

10

15

20

25

30

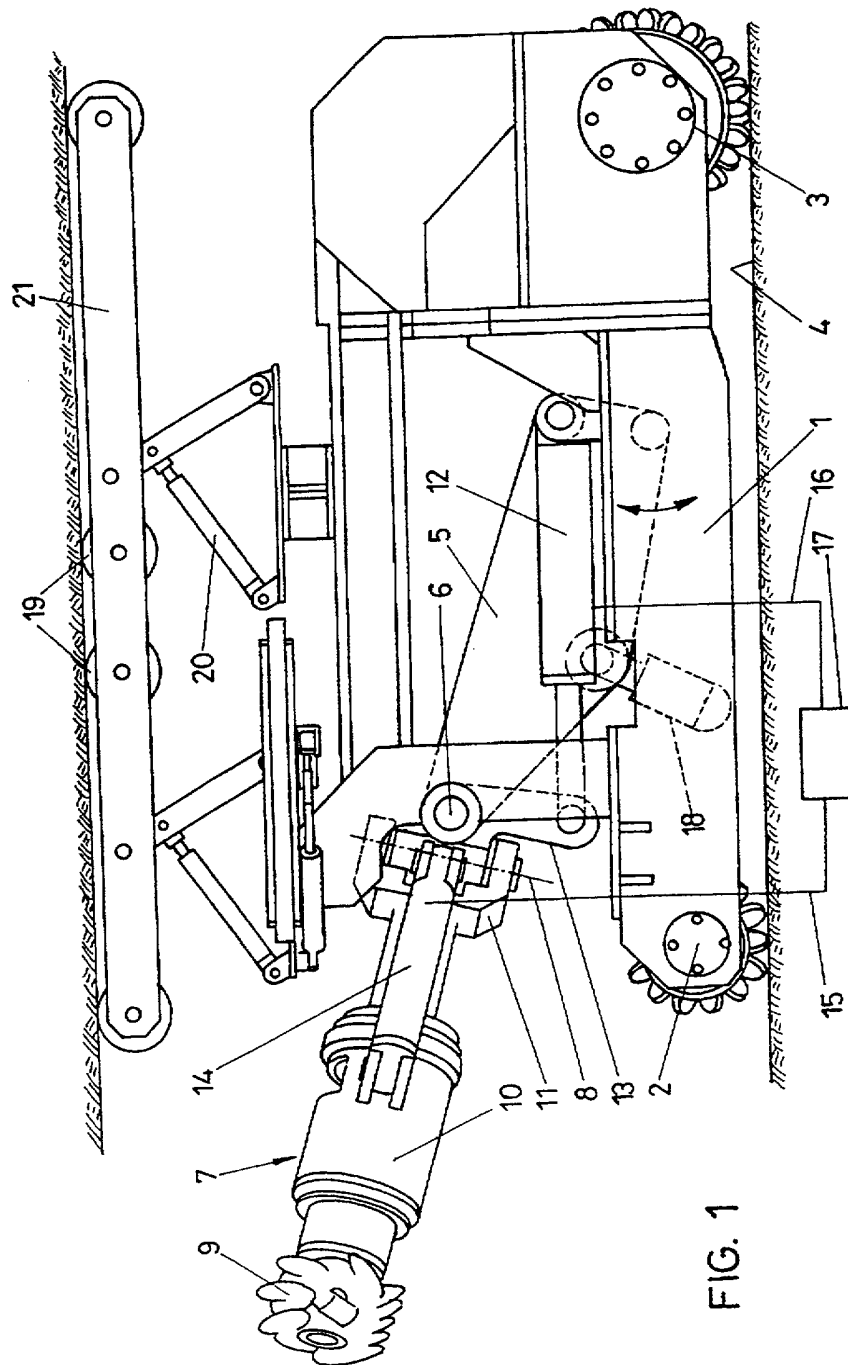
35

40

45

50

55



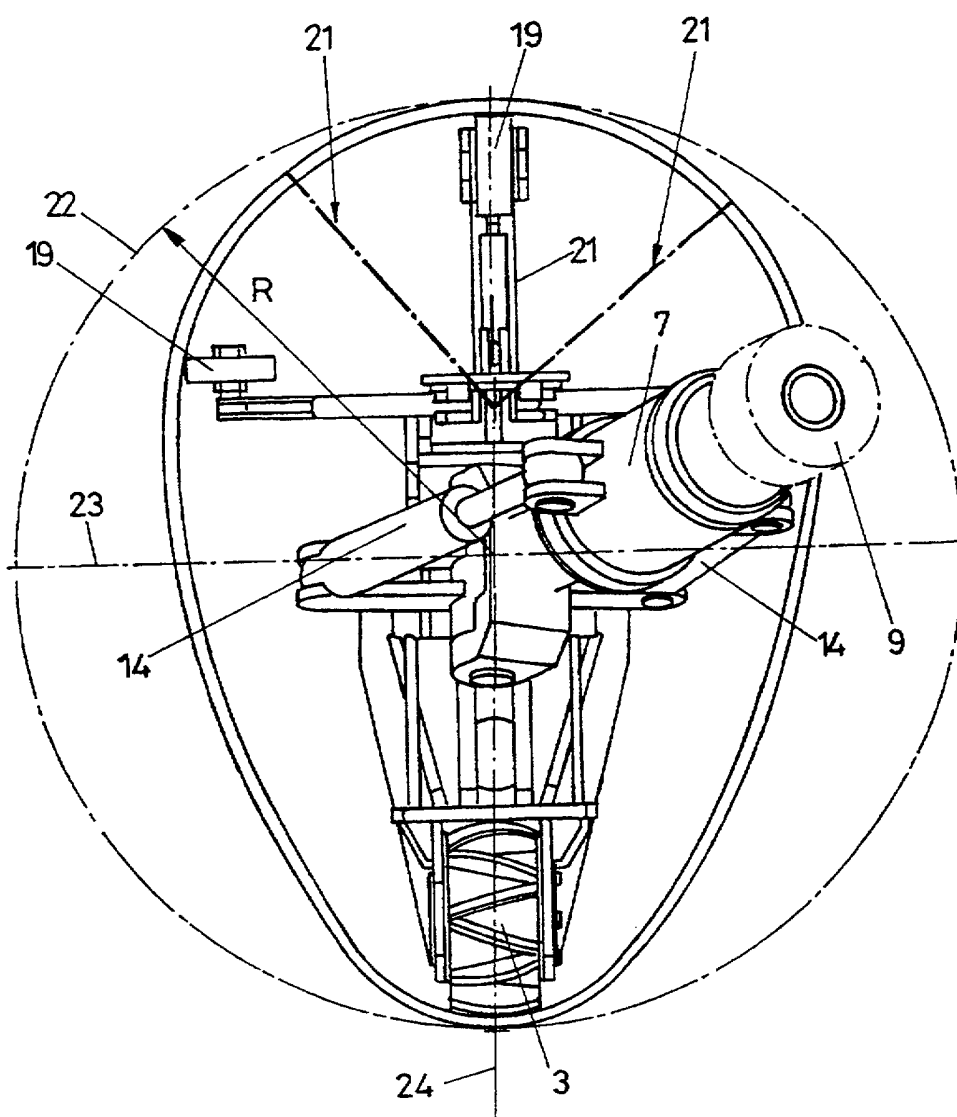


FIG. 2