



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer : **91890150.5**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 11/10, B22D 11/12**

㉒ Anmeldetag : **11.07.91**

③⑩ Priorität : **18.07.90 DE 4022871**
18.07.90 DE 4022894

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.01.92 Patentblatt 92/04

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT DE FR GB IT

⑦① Anmelder : **VOEST-ALPINE**
INDUSTRIEANLAGENBAU GESELLSCHAFT
m.b.H.
Turmstrasse 44
A-4020 Linz (AT)

⑦② Erfinder : **Schertler, Armin, Dipl.-Ing.**
Neudorferstrasse 30
A-2353 Guntramsdorf (AT)
Erfinder : **Ortner, Josef Anton**
Nelkenweg 5
A-4063 Hörsching (AT)
Erfinder : **Scheurecker, Werner**
Prechtlerstrasse 15
A-4030 Linz (AT)
Erfinder : **Engel, Kurt**
Am Ipfbach 68
A-4490 St. Florian (AT)

⑦④ Vertreter : **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing.**
Schwindgasse 7 P.O. Box 205
A-1041 Wien (AT)

⑤④ **Strangführung an einer Strangiessanlage.**

⑤⑦ 1. Strangführung an einer Stranggießanlage

2.1 Bei bekannten Strangführungen ist eine Einstellung unterschiedlicher Strangdicken mit Nachteilen verbunden, die in einer umständlichen Manipulation und einer Störanfälligkeit der diese Einstellung zulassenden Einrichtung zu sehen sind.

2.2 Die Gerüstteile (7 u. 9) ruhen mit Stütz- (26) und Gegenstützeinrichtungen (27), die mit in unterschiedlichen Höhenlagen befindlichen Stützflächen und mit Gegenstützflächen ausgestattet sind, übereinander. Zusätzlich zu den Stütz- und Gegenstützeinrichtungen sind zu ihnen in Serie jeweils eine verdrehbare Büchse (43) mit einer schraubenförmigen Stützfläche (45) vorgesehen, an der ein einem der Gerüstteile (9) zugeordnetes Widerlager (44) abgestützt ist.

Die Erfindung betrifft eine Strangführung an einer Stranggießanlage, mit einander gegenüberliegende Strangführungsrollen tragenden Gerüstteilen, von denen mindestens einer entlang einer Führungseinrichtung mittels einer Verschiebeeinrichtung unter Vergrößerung oder Verkleinerung des Abstandes der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen verschiebbar ist, wobei die Gerüstteile mittels der Verschiebeeinrichtung gegeneinander bis zur Anlage von Stützeinrichtungen an Gegenstützeinrichtungen spannbar sind, die mit in unterschiedlichen Höhenlagen befindlichen Stützflächen und mit Gegenstützflächen versehen sind.

Eine Strangführung dieser Art ist aus der DE-C 1 963 146 bekannt. Die Stützeinrichtung ist hier als Büchse ausgebildet, die in unterschiedlichen Höhenlagen stufenförmig angeordnete Stützflächen aufweist. Die Büchse ist um ihre Achse verdrehbar, sodaß jeweils eine der Stützflächen in Eingriff mit einer Gegenstützfläche einer Gegenstützeinrichtung kommen kann, wodurch die Stützeinrichtung in unterschiedliche Distanzen zur Gegenstützeinrichtung bringbar ist und damit unterschiedliche Abstände der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen festlegbar sind.

Nachteilig ist hierbei, daß lediglich ganz bestimmte Strangdicken gegossen werden können, wobei die Anzahl der unterschiedlichen Strangdicken durch die Anzahl der Stütz- und Gegenstützflächen vorgegeben ist.

Weiters ist nachteilig, daß mit der bekannten Strangführung eine exakte Anpassung an das gewünschte Strangformat nicht möglich ist; insbesondere ist es nicht möglich, die Abstände der einander gegenüberliegenden Rollen der Strangführung entsprechend der Schrumpfung des Stranges über die Länge der Strangführung zu variieren, d.h. die einander gegenüberliegenden Rollenbahnen der Strangführungen über die Längserstreckung der Strangführung keilförmig anzuordnen.

Aus der EP-B1 0 194 656 ist eine Strangführung bekannt, bei der eine Stufeneinstellung des Abstandes einander gegenüberliegenden Rollenbahnen mit Hilfe von austauschbaren Beilagscheiben und eine Feineinstellung mit Hilfe drehbarer Spindeln, die jeweils über ein Gewinde an einem der Gerüstteile gelagert sind und auf die Beilagscheiben mit ihrer Stirnseite exzentrisch aufsetzbar und abstützbar sind, durchgeführt werden kann. Hierbei ist der Austausch der Beilagscheiben umständlich und zeitraubend. Der Antrieb der Spindeln erfordert zudem eine aufwendige Konstruktion. Weiters ergibt sich zwischen der Stirnseite der Spindel und der Beilagscheibe eine hohe Flächenpressung. Infolge der exzentrischen Auflage der Spindeln an den Beilagscheiben treten in den Gerüstteilen Biegemomente auf.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, eine Strangführung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei der die Rollenabstände einander gegenüberliegender Strangführungsrollen beliebig einstellbar sind, sodaß praktisch von einer stufenlosen Einstellmöglichkeit des Rollenabstandes gesprochen werden kann.

Die Strangführung soll jedoch trotzdem eine einfach herzustellende und einfach zu wartende Konstruktion aufweisen, die trotz des rauen Strangußbetriebes nur eine geringe Reparaturanfälligkeit aufweist.

Weiters soll eine Reparatur bzw. ein Ersatz des Einstellmechanismus des Rollenabstandes in einer kurzen Zeitspanne durchführbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen den Gerüstteilen zu jeder Stütz- und Gegenstützeinrichtung in Serie eine verdrehbare Büchse mit einer schraubenförmigen Stützfläche vorgesehen ist, an der ein einem der Gerüstteile zugeordnetes Widerlager abgestützt ist.

Vorteilhaft ist das Widerlager ebenfalls von einer schraubenförmigen Stützfläche aufweisenden Büchse gebildet, die unverdrehbar ist und mit ihrer Stützfläche an der Stützfläche der verdrehbaren Büchse aufliegt.

Eine besonders einfache Bauart ist dadurch gekennzeichnet, daß die Stütz- und Gegenstützeinrichtungen, die verdrehbare Büchse sowie das Widerlager jeweils zentrisch zu einem der gegenüberliegenden Gerüstteile verbindenden Zuganker angeordnet sind, wobei vorteilhaft die Gerüstteile in der Draufsicht als rechteckige Rahmen ausgebildet sind, in deren Eckpunkten jeweils ein Zuganker angeordnet ist.

Hierbei sind zweckmäßig die Zuganker jeweils als Druckmittelzylinder ausgebildet, deren Zylinder jeweils mit einem der Gerüstteile und deren Kolbenstangen jeweils mit dem gegenüberliegenden Gerüstteil gelenkig verbunden sind und sind die Stütz- und Gegenstützeinrichtungen von der Kolbenstange der Druckmittelzylinder durchragt.

Insbesondere zur Einstellung eines über die Längserstreckung der Strangführung konischen Rollenspaltes ist vorteilhaft an einem der Gerüstteile eine Führungseinrichtung vorgesehen, an der der andere Gerüstteil seitlich, d.h. senkrecht zur Verschieberichtung, geführt ist, wobei die Führungseinrichtung jedoch Schwenkbewegungen der Gerüstteile relativ zueinander um eine zu den Rollen parallele Achse zuläßt.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung von einer Führungssäule gebildet ist, die an einem der Gerüstteile starr angeordnet ist, wobei an der Führungssäule seitlich vorragende ballige Stützflächen vorgesehen sind, an denen Führungsflächen des zweiten Gerüstteiles anliegen, wobei vorteilhaft die balligen Stützflächen zylinderförmig ausgebildet sind.

Zur einfachen Einstellung eines in Längsrichtung der Strangführung konischen Rollenspaltes sind vorteilhaft die an den in Längsrichtung der Strangführung in derselben Position angeordneten Druckmittelzylindern

vorgesehenen verdrehbaren Büchsen synchron und unabhängig von den an den in Längsrichtung der Strangführung in weiterer Position angeordneten Druckmittelzylindern vorgesehenen verdrehbaren Büchsen betätigbar.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet,

- 5 – daß die Stütz- und Gegenstützeinrichtungen als die Kolbenstange der Druckmittelzylinder umgebende Scheiben oder Büchsen ausgebildet sind,
- daß jeweils eine der Stütz- oder Gegenstützeinrichtungen gegenüber der Kolbenstange des Druckmittelzylinders verdrehbar ist,
- daß jeweils eine Stütz- oder Gegenstützeinrichtung mit Fortsätzen versehen ist und
- 10 – daß jeweils eine Stütz- oder Gegenstützeinrichtung mit die Fortsätze aufnehmenden Ausnehmungen versehen ist,

wobei durch Verdrehen der Stütz- oder Gegenstützeinrichtung die Fortsätze in die Ausnehmungen einsetzbar oder auf zwischen den Ausnehmungen vorgesehenen Fortsätzen aufsetzbar sind.

- 15 Ein weiter Bereich der Einstellung eines Rollenabstandes trotz der Verwendung einer verdrehbaren Büchse mit einer geringe Neigung aufweisenden schraubenförmigen Stützfläche läßt sich dadurch erzielen, daß je Stütz- und Gegenstützeinrichtung Fortsätze oder Ausnehmungen in mehreren Höhenniveaus vorgesehen sind.

- 20 Bei Vorsehen von zwei oder mehr Gegenstützeinrichtungen je Zuganker läßt sich ein besonders großer Bereich unterschiedlicher Rollenabstände auch bei geringem Verdrehwinkel der Büchse mit schraubenförmiger Stützfläche erzielen.

Eine einfache Wartung bzw. ein einfacher Austausch der Einrichtung zum Einstellen eines Rollenabstandes läßt sich erreichen, wenn jeweils eine Stütz- und Gegenstützeinrichtung mit einer verdrehbaren Büchse und deren Widerlager eine auf den Zuganker aufschiebbare Baueinheit bildet.

- 25 Um die Einrichtung gegen Spritzwasser und Schmutz zu schützen, ist vorteilhaft jede Baueinheit außen- seitig von einer als Teleskopzylinder ausgebildeten Schutzeinrichtung umgeben.

Zur Entlastung der die Büchse mit schraubenförmiger Stützfläche drehenden Einrichtung während des Stranggießens weist zweckmäßig die schraubenförmige Stützfläche der verdrehbaren Büchse einen Neigungswinkel kleiner als der zur zwischen ihr und dem Widerlager herrschenden Reibung zugehörige Reibungswinkel auf.

- 30 Gemäß einer weiteren Aufgabe der Erfindung soll eine Strangführung geschaffen werden, bei der der Einstellvorgang zum Einstellen des Abstandes der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen sehr einfach durchführbar ist und trotz der beengten Platzverhältnisse relativ große Stütz- und Gegenstützflächen bei sehr kleiner Bauweise der Stütz- und Gegenstützeinrichtungen zur Verfügung stehen. Zudem soll die Stelleinrichtung zum Verstellen der Stütz- und Gegenstützflächen beliebig klein gehalten werden können.

- 35 Diese Aufgabe wird nach einer bevorzugten Ausführungsform dadurch gelöst,
 - daß die Stütz- und Gegenstützeinrichtungen als Stützzund Gegenstützscheiben, die in Richtung ihrer Mittelachsen fluchtend übereinander angeordnet und mit ihren Mittelachsen parallel zur Führungseinrichtung ausgerichtet sind, ausgebildet sind,
 - daß an jeder einem Ende der Strangführungsrollen zugeordneten Seite der Gerüsteile mindestens zwei übereinander liegende konzentrische Stützscheiben und eine einzige Gegenstützscheibe angeordnet sind,
 - 40 – daß die Stützscheiben jeweils mit zentrisch zu ihrer Mittelachse liegenden Ausnehmungen versehen sind,
 - daß jede Gegenstützscheibe mit sich in Richtung ihrer Mittelachse erstreckenden Fortsätzen versehen ist, die in die Ausnehmungen der Stützscheiben einführbar sind, wobei die Länge der Fortsätze größer bemessen ist als die Dicke der über der untersten Stützscheibe liegenden Stützscheibe(n) und
 - 45 – daß die Stützscheiben mittels Stelltrieben um ihre Mittelachse um einen vorbestimmten Winkel in eine Position, in der die Ausnehmungen der übereinander angeordneten Stützscheiben mit den Fortsätzen der Gegenstützscheibe fluchten sowie in eine Position, in der die Ausnehmungen einer oder mehrerer Stützscheiben seitlich der Fortsätze zu liegen kommen, drehbar sind.

- 50 Da jede der Stützscheiben nur in zwei Lagen verdreht werden muß, kann als Drehantrieb für jede Stützscheibe ein Druckmittelzylinder einfachster Bauart vorgesehen werden. Sowohl für die Stütz- als auch Gegenstützflächen steht etwa die Hälfte der von den Stützscheiben bzw. Gegenstützscheiben eingenommenen Ringfläche zur Aufnahme der die Gerüsteile gegeneinander pressenden Spannkraft zur Verfügung. Da die Querschnittsflächen der Ausnehmungen jeder Stützscheibe und die Querschnittsflächen der Fortsätze der Gegenstützscheibe beliebig klein gewählt werden können - zumindest was ihre Ausdehnung in Umfangsrichtung betrifft - genügt schon eine relativ kleine Winkelbewegung der Stützscheiben zur Änderung des Abstandes der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen. Dies heißt mit anderen Worten, daß auch die Antriebs-
 55 einrichtung zur Durchführung der Drehbewegung der Stützscheiben klein gehalten werden kann.

Zur optimalen Flächenausnutzung sind vorteilhaft die Ausnehmungen der Stützscheiben als segmentförmige Löcher ausgebildet und weisen die Fortsätze der Gegenstützscheibe einen hierzu korrespondierenden, um ein seitliches Spiel verringerten Querschnitt auf.

5 Um eine möglichst hohe Anzahl von Abstufungen des Abstandes der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen mit möglichst geringem Aufwand erzielen zu können, ist vorteilhaft die Länge der Fortsätze der Gegenstützscheiben um ein Spiel größer bemessen als die Summe der Dicken der fluchtend zu einem Stapel angeordneten Stützscheiben.

10 Um eine Führung der Stützscheiben zu erzielen bzw. deren genaue Dreh-Positionen sicherzustellen, sind zweckmäßig am Außenumfang der Stützscheiben parallel zur Mittelachse der Stützscheiben angeordnete und sich über die Höhe der fluchtend zu einem Stapel angeordneten Stützscheiben erstreckende Führungsleisten vorgesehen und weisen die Stützscheiben Anschläge zur Begrenzung ihrer Drehbewegung auf, die mit den Führungsleisten zusammenwirken.

Zur Drehung der Stützscheiben sind vorteilhaft Druckmittelzylinder vorgesehen, und zwar für jede der übereinander liegenden Stützscheiben ein eigener Druckmittelzylinder.

15 Um das Eindringen von Verunreinigungen zwischen die Stützscheiben zu verhindern, sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Stützscheiben außenseitig mit einer Ringnut versehen, in die jeweils ein Umfangssteg der darüber oder darunter angeordneten Stützscheibe ragt.

20 Zwecks Lagesicherung der Stützscheiben sind vorteilhaft die Führungsleisten an den der obersten Stützscheibe zugewendeten Enden mit einem umlaufenden Ringwulst verbunden, der die oberste Stützscheibe übergreift.

Vorzugsweise sind die Stütz- und Gegenstützscheiben jeweils zentrisch zu einem die gegenüberliegenden Gerüstteile verbindenden Zuganker angeordnet.

25 Um sicherzustellen, daß die Fortsätze der Gegenstützscheiben sich jeweils auf übereinander geschichtetes Vollmaterial der Stützscheiben abstützen, ist zweckmäßig zur Steuerung der Druckmittelzylinder der zu einem Stapel übereinander angeordneten Stützscheiben ein Steuerventil vorgesehen, welches die Druckmittelzylinder derart steuert, daß die Fortsätze der Gegenstützscheiben jeweils auf übereinander geschichtetem Vollmaterial der Stützscheiben aufliegen.

30 Die Erfindung ist anhand der Zeichnung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Seitenansicht des Strangführungsgerüsts in Richtung der Strangachse und teilweise geschnitten sowie Fig. 2 eine Ansicht von oben teilweise entlang der Linie II-II der Fig. 1 geschnitten auf dieses Strangführungsgerüst zeigen. Fig. 3 stellt eine Seitenansicht in Richtung des Pfeiles III der Fig. 1 dar. In Fig. 4 ist ein Detail der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab teilweise in Ansicht und teilweise im Schnitt veranschaulicht. Fig. 5 zeigt in zu Fig. 4 analoger Weise eine zweite Ausführungsform in schematischer Darstellung. Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht eines Strangführungsgerüsts in Richtung der Strangachse und teilweise geschnitten gemäß einer weiteren Ausführungsform sowie Fig. 7 eine Ansicht von oben, ebenfalls teilweise geschnitten, auf dieses Strangführungsgerüst. Fig. 8 stellt ein Detail der Fig. 7 und Fig. 9 ein Detail der Fig. 6 in vergrößertem Maßstab dar; die Figuren 10, 11, 12 und 13 veranschaulichen eine Steuerung für das Strangführungsgerüst und deren Funktionsweise in schematischer Darstellung, wobei die Figuren 10 bis 13 jeweils unterschiedlichen Abstandseinstellungen der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen entsprechen.

40 Mit 1 ist ein Strang mit Brammenquerschnitt - es könnte auch ein Strang mit Vorblock- oder Knüppelquerschnitt sein bezeichnet, der zwischen einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen 2, 3 geführt und gestützt ist.

45 Die den Strang 1 an der Außen- bzw. Unterseite 4 stützenden Strangführungsrollen 2 sind über Längsträger 5 auf zwei Querträgern 6 gelagert, die am Fundament abgestützt sind. Diesem, aus den Längs- 5 und Querträgern 6 gebildeten ortsfesten Gerüstteil 7, liegt ein in Richtung der Dicke 8 und damit des Rollenabstandes der Rollen 2 und 3 des Stranges 1 verschiebbarer Gerüstteil 9 gegenüber, der ebenfalls aus Längs- 10 und Querträgern 11 zusammengesetzt ist. Der gegenüber dem ortsfesten Gerüstteil 7 verschiebbare Gerüstteil 9 ist an seitlich der von den Strangführungsrollen 2 und 3 gebildeten Strangführungsbahnen 12, 13 am ortsfesten Gerüstteil 7 starr montierten Führungssäulen 14 geführt, und zwar in Längsrichtung der Strangführungsbahnen über zwei an jeder der Führungssäulen 14 in gleicher Höhe, jedoch an gegenüberliegenden Seiten der Führungssäulen 14 angeordnete, ballig, vorzugsweise zylindrisch gestaltete Stützflächen 15, an denen am verschiebbaren Gerüstteil 9 starr angeordnete Seitenwangen mit Führungsflächen 16 anliegen.

55 Diese Zylinder-Stützflächen 15 weisen jeweils einen Radius R auf, der der Hälfte ihrer Distanz entspricht, wodurch der verschiebbare Gerüstteil 9 gegenüber dem ortsfesten Gerüstteil 7 um die gemeinsame Achse A dieser Stützflächen 15, welche Achse A sich parallel zu den Rollen 2, 3 erstreckt, schwenkbar ist.

Quer zur Längsrichtung der Strangführungsbahnen 12, 13 sind an jeder ortsfesten Führungssäule 14 Führungsleisten 17 angeordnet, die in eine nutförmige Ausnehmung 18 des verschiebbaren Gerüstteiles 9 mit seitlichem Spiel 19 ragen.

Die im Grundriß rechteckförmig gestalteten Gerüstteile 7, 9 sind an den Eckpunkten über jeweils einen Druckmittelzylinder 20 miteinander verbunden und mit Hilfe dieser Druckmittelzylinder gegeneinander verstellbar und gegeneinander spannbar.

Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich, sind die Zylinderteile 21 der Druckmittelzylinder 20 am ortsfesten Gerüstteil 7 und die Kolbenstangen 22 am verschiebbaren Gerüstteil 9 über jeweils sphärische Lager angelehnt. Die Anlenkung der Kolbenstangen 22 am verschiebbaren Gerüstteil 9 befindet sich höhenmäßig im Bereich der Achse A.

Zwischen jeweils einer Deckplatte 23 eines den Zylinderteil 21 der Druckmittelzylinder 20 einschließenden Gehäuses 24 und einer dieser Deckplatte 23 gegenüberliegenden, mit dem Ende der Kolbenstange 22 bzw. mit dem verschiebbaren Gerüstteil 9 gelenkig verbundenen Platte 25 ist jeweils eine Stütz- 26 und Gegenstützeinrichtung 27 angeordnet, die es ermöglichen, den verschiebbaren Gerüstteil 9 in genau definierte Entfernungen zum ortsfesten Gerüstteil 7 in Stellung zu bringen, sodaß der Abstand der einander gegenüberliegenden Strangführungsbahnen 12, 13 und damit die Dicke des zu gießenden Stranges 1 stufenweise variierbar ist. Dies ist nachfolgend anhand der Fig. 4 näher erläutert, die die Einzelteile der Einrichtung 26, 27 in auseinandergehobener Position zeigt.

Jede Stützeinrichtung 26 ist von einer konzentrisch um die Kolbenstange angeordneten ringförmigen, an der Deckplatte 23 ortsfest montierten Büchse 28 gebildet, die an ihrer zur Gegenstützeinrichtung 27 zugewendeten Seite mit zur Gegenstützeinrichtung 27 gerichteten sektorförmigen Fortsätzen 29, die um den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnet sind, versehen ist. Zwischen den Fortsätzen 29 sind sektorförmige Lücken 30, die etwas breiter als die Fortsätze 29 sind, vorgesehen.

Die Gegenstützeinrichtungen 27 sind ebenfalls von konzentrisch zu den Kolbenstangen 22 angeordneten Büchsen 31 gebildet, die gegengleich zu den Stützeinrichtungen 26 ausgestaltet sind, d.h. mit zu den Stützeinrichtungen 26 gewendeten Fortsätzen 32 versehen sind, die entweder zwischen die Fortsätze 29 in die Lücken 30 der Stützeinrichtungen 26 einsetzbar sind, bis die Stirnseiten 33 der Fortsätze 32 am Grund der Ausnehmungen 30 anstehen oder mit ihren Stirnseiten 33 auf die Stirnseiten 34 der Fortsätze 29 der Stützeinrichtungen 26 aufsetzbar sind.

Zu diesem Zweck sind die Gegenstützeinrichtungen 27 um die Kolbenstangen 22 verdrehbar, wobei jeweils zwei Gegenstützeinrichtungen 27, die an einer Seite der Strangführungsbahnen 12, 13 angeordnet sind, mittels eines gemeinsamen Druckmittelzylinders 35, dessen Gehäuse 36 an einem Fortsatz 37 einer der Gegenstützeinrichtungen 27 und dessen Kolbenstange 38 an einem Fortsatz 37 der zweiten Gegenstützeinrichtung 27 angelenkt ist, verdrehbar sind. Nicht näher dargestellte Anschläge sorgen für passende Endpositionen der Drehbewegung der Gegenstützeinrichtungen 27, sodaß in einer Dreh-Position die Fortsätze 29, 32 der Stütz- und Gegenstützeinrichtungen 26, 27 genau einander gegenüberliegen und in einer zweiten Dreh-Position die Fortsätze 32 der Gegenstützeinrichtung 27 genau zwischen den Fortsätzen 29 der Stützeinrichtungen 26 zu liegen kommen, wodurch sich zwei unterschiedliche Distanzen 8 zwischen den Rollen 2 und 3 einstellen lassen.

Die Gegenstützeinrichtungen 27 sind jeweils an einer an der Kolbenstange 22 des Druckmittelzylinders 20 aufgeschobenen und mit dieser bewegbaren Stufenbüchse 39 angeordnet und stützen sich an einer Stufe 40 dieser Stufenbüchse 39 ab. Bei Ausfahren der Kolbenstange 22 wird die Gegenstützeinrichtung 27 von der Stützeinrichtung 26 abgehoben, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Die Stütz- 26 und Gegenstützeinrichtungen 27 sind jeweils durch einen außenseitig angeordneten Teleskopzylinder 41 geschützt.

Zwischen der Gegenstützeinrichtung 27 und dem Ende der Kolbenstange 22, d.h. der Platte 25, ist jeweils eine Einrichtung 42 zur Fein-Einstellung des Rollenabstandes 8 der einander gegenüberliegenden Rollenbahnen 12, 13 angeordnet, welche Einrichtungen 42 somit jeweils in Serie zu den Stütz- 26 und Gegenstützeinrichtungen 27 vorgesehen sind. Diese Einrichtungen 42 gestatten eine Höheneinstellung des verschiebbaren Gerüstteiles 9 gegenüber dem ortsfesten Gerüstteil 7 im Ausmaß etwa der Höhe der Fortsätze 29, 32 der Stütz- 26 und Gegenstützeinrichtungen 27 oder auch geringer.

Diese Einrichtungen 42 sind jeweils von zwei Büchsen 43, 44 gebildet, die mit einander entsprechenden schraubenförmigen Gleitflächen 45, 46 aneinander anliegen. Eine der Büchsen 43, 44 ist gegenüber der Kolbenstange 22 des Druckmittelzylinders 20 ortsfest, also unverdrehbar, gelagert. Die zweite gegenüberliegende Büchse 43 ist um die Kolbenstange verdrehbar und zwar mit Hilfe eines die Einstellung eines vorbestimmten Drehwinkels zulassenden Stellgerätes 47, wie beispielsweise eines Raco-Gerätes, wobei jeweils zwei in gleicher Höhe der Längerstreckung der Strangführungsbahnen 12, 13 angeordnete Büchsen 43 mit schraubenförmiger Gleitfläche 45 von einem Stellgerät 47 über Schubstangen 48 gemeinsam verdrehbar sind.

Hiedurch kann der verschiebbare Gerüstteil 9 um die Achse A der balligen Stützflächen 15 verschwenkt werden. Es ist also möglich, mit Hilfe der Einrichtung 42 den verschiebbaren Gerüstteil 9 nicht nur nahezustufenlos - je nach Mindeststellschritt des Raco-Gerätes und der sich aus dem Neigungswinkel der schraubenförmigen Stützfläche 45 ergebenden Höhendifferenz - parallel zu sich zu verschieben, sondern auch die von den Rollen des verschiebbaren Gerüstteiles gebildete Rollenbahn 13 zur gegenüberliegenden Rollenbahn 12,

die von den Rollen 2 am starr angeordneten Gerüstteil 7 gebildet ist, keilförmig anzustellen, sodaß eine Schrumpfung des Stranges 1 in Dickenrichtung berücksichtigt werden kann.

Die beiden Büchsen 43,44 mit schraubenförmigen Gleitflächen 45,46 sind ebenfalls außenseitig von einem Teleskopzylinder 49 umgeben, um das Eindringen von Verunreinigungen zwischen die Büchsen 43,44 zu verhindern.

Der Neigungswinkel der schraubenförmigen Gleitflächen 45, 46 ist vorzugsweise kleiner als der zugehörige Reibungswinkel, sodaß das Stellgerät 47 nicht von vom Strang 1 bzw. vom Druckmittelzylinder 20 herrührenden Kräften beaufschlagt ist. Anstelle der unverdrehbar angeordneten Büchse 44 könnte auch ein anders gestaltetes Widerlager, an dem sich die schraubenförmige Stützfläche 45 abstützt, vorgesehen sein.

Die Stütz- 26 und Gegenstützeinrichtung 27 ist jeweils mit der ihr in Serie angeordneten Einrichtung 42 zu einer Baueinheit zusammengefaßt, die sich in einfacher Weise und als Ganzes von der Kolbenstange 22 des Druckmittelzylinders 20 abziehen bzw. auf diese aufschieben läßt, wodurch sich eine einfache Reparaturmöglichkeit bzw. Instandhaltung und Wartung ergeben.

Gemäß der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform sind Stütz- 26' und Gegenstützeinrichtungen 27' an jedem Druckmittelzylinder 20 doppelt vorhanden und zwar in Serie hintereinander. Die Stützeinrichtung 26' weist Gegenstützflächen 50 in drei unterschiedlichen Ebenen 51,52,53 auf, an denen die Stützflächen bilden den Stirnflächen 33' der Fortsätze 32' der Gegenstützeinrichtung 27' wahlweise abstützbar sind. Die zur Verdrehung der Gegenstützeinrichtungen 27' vorgesehenen Stellgeräte 54 müssen in diesem Fall eine Verdrehung der Gegenstützeinrichtungen 27' um einen vorbestimmten Winkel ermöglichen.

Gemäß der in den Fig. 6 bis 13 dargestellten Ausführungsform ist zwischen jeweils einer Deckplatte 23 eines den Zylinderteil 21 der Druckmittelzylinder einschließenden Gehäuses 24 und einer dieser Deckplatte 23 gegenüberliegenden, mit dem Ende der Kolbenstange 22 bzw. mit dem verschiebbaren Gerüstteil 9 gelenkig verbundenen Platte 55 jeweils eine Stütz- 56 und Gegenstützeinrichtung 57 angeordnet, die es ermöglicht, den verschiebbaren Gerüstteil 9 in mehrere genau definierte Entfernungen zum ortsfesten Gerüstteil 7 in Stellung zu bringen, sodaß der Abstand 25 der einander gegenüberliegenden Strangführungsbahnen 12, 13 und damit die Dicke des zu gießenden Stranges 1 variierbar ist.

Jede Stützeinrichtung 56 ist von drei konzentrisch übereinander angeordneten Stützscheiben 58, 59, 60 gebildet, die auf einer die Kolbenstange 22 umgebenden Büchse 61 aufgeschoben sind. Die Stützscheiben 58, 59, 60 weisen zentrisch zu ihrer Mittelachse 62 liegende Ausnehmungen 63 auf, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel als segmentförmige durchgehende Löcher ausgebildet sind. Die Stützscheiben 58, 59, 60 sind gegeneinander verdrehbar, wobei zur Durchführung der Drehbewegung für jede der Stützscheiben 58, 59, 60 ein eigener Druckmittelzylinder 64, 65, 66 vorgesehen ist. Jeder dieser Druckmittelzylinder 64, 65, 66 greift an einer radialen Verlängerung 67 einer der Stützscheiben an und ist an der Deckplatte 23 gegengelagert. Mit Hilfe dieser Druckmittelzylinder lassen sich die Stützscheiben 58, 59, 60 verdrehen, wie dies später anhand der Fig. 10 bis 13 noch näher erläutert wird.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, ist jede der Stützscheiben 58, 59, 60 außenseitig mit einem Bund 68 versehen, der in einer um den Umfang umlaufenden Nut 69 der jeweils darunter angeordneten Stützscheibe bzw. der Deckplatte 23 ragt, sodaß ein Schutz nach außen gegeben ist.

Die Stützscheiben selbst sind zur Verminderung der Reibung mit einer Beschichtung 70 versehen. Zur besseren Führung der Stützscheiben 58, 59, 60 sind an der Deckplatte 23 seitlich aufragende Führungsleisten 71, die bis zur obersten Stützscheibe 58 ragen und über deren Umfang gleichmäßig verteilt angeordnet sind, vorgesehen. Am oberen Ende dieser Führungsleisten 71 ist ein die oberste Stützscheibe 58 übergreifender Ringwulst 72 montiert, sodaß die Stützscheiben 58, 59, 60 zusammengehalten sind. Diese Führungsleisten ragen in Umfangsausnehmungen 73 der Stützscheiben 58, 59, 60, sodaß der Weg der Drehbewegung jeder Stützscheibe 58, 59, 60 durch mit den Führungsleisten 71 zusammenwirkende Anschläge 74, 75, nämlich die Endflächen der Umfangsausnehmungen, begrenzt ist.

Oberhalb der Stützscheiben 58, 59, 60 ist jeweils eine Gegenstützscheibe 76 angeordnet, die mit dem oberen Gerüstteil 9 heb- und senkbar ist, und zwar durch Mitnahme mit der Büchse 61, an der sie an einem Absatz 77 abstützbar ist. Jede dieser Gegenstützscheiben 76 weist sich in Richtung ihrer Mittelachse erstreckende Fortsätze 78 auf, die einen zum Querschnitt der Ausnehmungen 63 der Stützscheiben 58, 59, 60 korrespondierenden, jedoch um ein geringes seitliches Spiel 79 verringerten Querschnitt aufweisen. Diese Fortsätze 78 sind in die Ausnehmungen der Stützscheiben einsetzbar, wenn diese Ausnehmungen 63 in zu den Fortsätzen 78 fluchtende Positionen gedreht sind. Die Länge 80 der Fortsätze 78 ist größer bemessen als die Summe der Dicken der übereinanderliegenden Stützscheiben 58, 59, 60.

Die Stirnseiten der Enden der Fortsätze 78 bilden Gegenstützflächen 81, die entweder auf der Deckplatte 23 oder auf einer der Stützscheiben 58, 59, 60 zwischen deren Ausnehmungen 63, welche Zwischenstücke dann als Stützflächen 82 für die Fortsätze 78 dienen, aufliegen. Jede Gegenstützscheibe 76 ist außenseitig von einem Teleskopzylinder 83 umgeben, sodaß ein Eindringen von Verunreinigungen zu den Stütz- 56 und

Gegenstützeinrichtungen 57 verhindert wird.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Stützscheiben 58, 59, 60 vorgesehen, wodurch sich insgesamt vier unterschiedliche Distanzeinstellungen der einander gegenüberliegenden Stützrollen 2, 3 ergeben. Die Anzahl der Stützscheiben kann je nach Anforderung gewählt werden.

5 Aus den Fig. 7 und 8 ist ersichtlich, daß je Stützscheibe 58, 59, 60 sechs Ausnehmungen 63 vorgesehen sind, wodurch sich ein Verstellwinkel 84 von 30 ° je Stützscheibe 58, 59, 60 ergibt. Durch Erhöhung der Anzahl der Ausnehmungen 63 je Stützscheibe läßt sich der Verstellwinkel 84 verringern, wobei jedoch in jedem Fall - also unabhängig von der Anzahl der Ausnehmungen 63 - als Stütz- 82 und Gegenstützflächen 81 etwa der halbe Kreisringquerschnitt der Stützscheiben 58, 59, 60 bzw. Gegenstützscheibe zur Verfügung steht, wobei
10 die Breite des Kreisringquerschnitts der radialen Dimension 85 der Fortsätze 78 entspricht.

In Verbindung mit an jedem Druckmittelzylinder angeordneten verdrehbaren Büchsen 43 mit schraubenförmigen Stützflächen, die in den Fig. 6 bis 13 der Einfachheit halber nicht dargestellt werden (an ihrer Stelle ist die Platte 55 gezeichnet), läßt sich eine stufenlose Verstellung der Distanz der Strangführungsbahnen 12, 13 erreichen, wobei es genügt, wenn der Verstellweg, der mit Hilfe der Büchsen mit schraubenförmigen Stützflächen erzielt werden kann, der Höhe einer Stützscheibe 58, 59, 60 entspricht.
15

Wie aus den schematischen Fig. 10 bis 13 ersichtlich, ist zur Vermeidung von Fehleinstellungen der Stützscheiben 58, 59, 60, d.h. zur Vermeidung des Aufliegens eines Fortsatzes 78 auf einer Stützfläche 82 einer Stützscheibe 58, 59, die nicht von einer Stützfläche 82 einer darunter liegenden Stützscheibe 59, 60 gestützt ist, jeweils ein Steuerventil 86 vorgesehen, welches die Druckmittelzylinder 64,65,66 derart ansteuert, daß die Fortsätze 78 jeder Gegenstützscheibe 76 stets auf übereinander geschichtetem Vollmaterial der Stützscheiben 58, 59 aufliegen. Dieses Steuerventil 86 besteht aus einem länglichen Zylindergehäuse 87, in dessen Inneren ein Doppelkolben 88 vorgesehen ist, dessen Kolben 89 mit einer Stange 90 miteinander verbunden sind. An jeweils einem Ende des Zylindergehäuses 87 ist eine Druckmittelablaufleitung 91 angeschlossen; in der Mitte der Längserstreckung des Zylindergehäuses ist eine Zulaufleitung 92 für das Druckmittel vorgesehen. Die beiden Kolben 89 sind in einer Distanz angeordnet, die geringfügig größer ist als die jeweilige Distanz zwischen
20 Ablaufleitung 91 und Zulaufleitung 92.
25

Die Versorgung der Druckmittelzylinder 64, 65, 66 erfolgt über sechs Anschlußleitungen 93, 94, wovon drei Anschlußleitungen 93, die jeweils an einem Ende der Druckmittelzylinder 64, 65, 66 einmünden, zwischen der ersten Ablaufleitung 91 und der mittigen Zulaufleitung 92 in das Zylindergehäuse 87 einmünden und drei weitere Anschlußleitungen 94, die jeweils in das andere Ende der Druckmittelzylinder 64, 65, 66 münden, zwischen der zweiten Ablaufleitung 91 und der mittigen Zulaufleitung 92 in das Zylindergehäuse einmünden. Die beiden im Zylindergehäuse 87 verschiebbaren Kolben 89 weisen eine Dicke auf, die geringer ist als die Distanz zwischen den Einmündungen der einzelnen Anschlußleitungen 93, 94. Die Zulaufleitung 92 befindet sich stets in dem von den Kolben 89 eingeschlossenen Raum. Die Steuerung des Doppelkolbens 88 kann manuell oder
30 auf elektronischem Wege vom Bedienungsstand der Stranggießanlage erfolgen.
35

Wie aus den Fig. 10 bis 13 ersichtlich ist, können mit dem Steuerventil 86 die Druckmittelzylinder 64, 65, 66 nur in der Weise mit Druckmedium versorgt werden, daß die Fortsätze 78 stets nur auf über der Deckplatte 23 von den Stützscheiben 58, 59, 60 gebildetem Vollmaterial ruhen, so daß eine Verformung der Stützscheiben 58, 59 durch von den Druckmittelzylindern 17 über die Fortsätze 78 aufgebrachten Preßdruck vermieden wird.
40

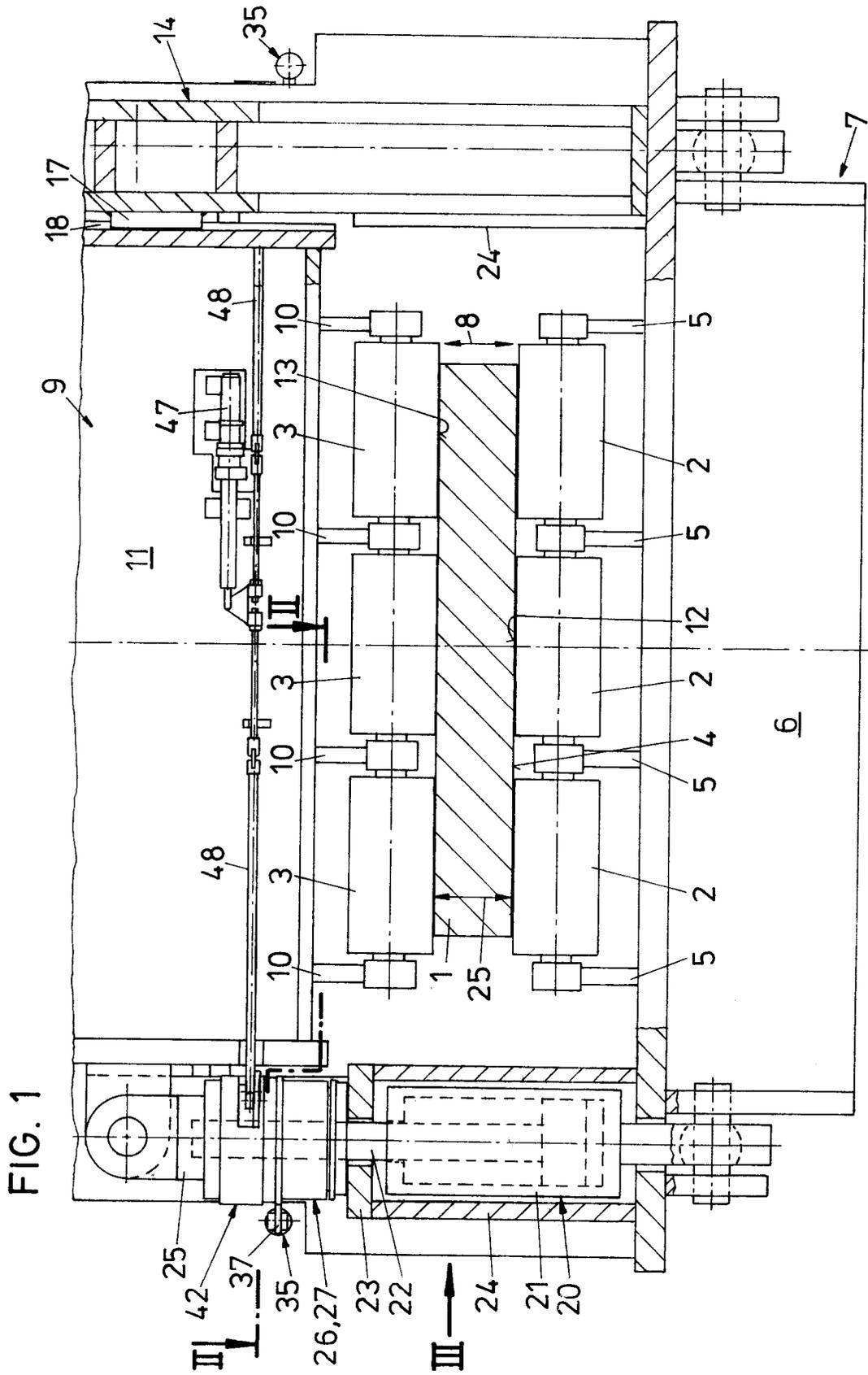
Patentansprüche

1. Strangführung an einer Stranggießanlage, mit einander gegenüberliegende Strangführungsrollen (2,3) tragenden Gerüstteilen (7,9), von denen mindestens einer (9) entlang einer Führungseinrichtung (14,15,17) mittels einer Verschiebeeinrichtung (20) unter Vergrößerung oder Verkleinerung des Abstandes (8) der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen (2,3) verschiebbar ist, wobei die Gerüstteile (7,9) mittels der Verschiebeeinrichtung gegeneinander bis zur Anlage von Stützeinrichtungen (26,26') an Gegenstützeinrichtungen (27,27') spannbar sind, die mit in unterschiedlichen Höhenlagen (51,52,53) befindlichen Stützflächen (33,33') und mit Gegenstützflächen (34,50) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Gerüstteilen (7,9) zu jeder Stütz- (26,26') und Gegenstützeinrichtung (27,27') in Serie eine verdrehbare Büchse (43) mit einer schraubenförmigen Stützfläche (45) vorgesehen ist, an der ein einem der Gerüstteile (9) zugeordnetes Widerlager (44) abgestützt ist.
45
2. Strangführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager ebenfalls von einer schraubenförmigen Stützfläche (46) aufweisenden Büchse (44) gebildet ist, die unverdrehbar ist und mit ihrer Stützfläche (46) an der Stützfläche (45) der verdrehbaren Büchse (43) aufliegt.
50
55

3. Strangführung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütz- (26,26') und Gegenstützeinrichtungen (27,27'), die verdrehbare Büchse (43) sowie das Widerlager (44) jeweils zentrisch zu einem die gegenüberliegenden Gerüstteile verbindenden Zuganker (20) angeordnet sind.
- 5 4. Strangführung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gerüstteile (7,9) in der Draufsicht als rechteckige Rahmen ausgebildet sind, in deren Eckpunkten jeweils ein Zuganker (20) angeordnet ist.
- 10 5. Strangführung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuganker jeweils als Druckmittelzylinder (20) ausgebildet sind, deren Zylinder (21) jeweils mit einem der Gerüstteile (7,9) und deren Kolbenstangen (22) jeweils mit dem gegenüberliegenden Gerüstteil (5) gelenkig verbunden sind und daß die Stütz- (26,26') und Gegenstützeinrichtungen (27,27') von der Kolbenstange (22) der Druckmittelzylinder (20) durchragt sind.
- 15 6. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Gerüstteile (7) eine Führungseinrichtung (14,15,17) vorgesehen ist, an der der andere Gerüstteil (9) seitlich, d.h. senkrecht zur Verschieberichtung, geführt ist, wobei die Führungseinrichtung (14,15,17) jedoch Schwenkbewegungen der Gerüstteile (7,9) relativ zueinander um eine zu den Rollen (2,3) parallele Achse (A) zuläßt.
- 20 7. Strangführung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung von einer Führungssäule (14) gebildet ist, die an einem der Gerüstteile (7) starr angeordnet ist, wobei an der Führungssäule (14) seitlich vorragende ballige Stützflächen (15) vorgesehen sind, an denen Führungsflächen (16) des zweiten Gerüstteiles (9) anliegen.
- 25 8. Strangführung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die balligen Stützflächen (15) zylinderförmig ausgebildet sind.
- 30 9. Strangführung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die an den in Längsrichtung der Strangführung in derselben Position angeordneten Druckmittelzylindern (20) vorgesehenen verdrehbaren Büchsen (43) synchron und unabhängig von den an den in Längsrichtung der Strangführung in weiterer Position angeordneten Druckmittelzylindern (20) vorgesehenen verdrehbaren Büchsen (43) betätigbar sind.
- 35 10. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
 – daß die Stütz- (26,26') und Gegenstützeinrichtungen (27,27') als die Kolbenstange (22) der Druckmittelzylinder (20) umgebende Scheiben oder Büchsen (28,31) ausgebildet sind,
 – daß jeweils eine der Stütz- (26,26') oder Gegenstützeinrichtungen (27,27') gegenüber der Kolbenstange (22) des Druckmittelzylinders (20) verdrehbar ist,
 – daß jeweils eine Stütz- (26,26') oder Gegenstützeinrichtung (27,27') mit Fortsätzen (29,32) versehen ist und
 40 – daß jeweils eine Stütz- (26,26') oder Gegenstützeinrichtung (27,27') mit die Fortsätze (29,32) aufnehmenden Ausnehmungen (30) versehen ist, wobei durch Verdrehen der Stütz- (26,26') oder Gegenstützeinrichtung (27,27') die Fortsätze (29,32) in die Ausnehmungen (30) einsetzbar oder auf zwischen den Ausnehmungen (30) vorgesehenen Fortsätzen (29) aufsetzbar sind.
- 45 11. Strangführung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß je Stütz- (26') und Gegenstützeinrichtung (27') Fortsätze oder Ausnehmungen in mehreren Höhenniveaus (51,52,53) vorgesehen sind (Fig. 5).
- 50 12. Strangführung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß je Zuganker (20) zwei oder mehr Stütz- (26') und Gegenstützeinrichtungen (27') vorgesehen sind. (Fig. 5)
13. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine Stütz- (26,26') und Gegenstützeinrichtung (27,27') mit einer verdrehbaren Büchse (43) und deren Widerlager (44) eine auf den Zuganker (20) aufschiebbar Baueinheit bildet.
- 55 14. Strangführung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß jede Baueinheit außenseitig von einer als Teleskopzylinder (41,49) ausgebildeten Schutzeinrichtung umgeben ist.
15. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die

schraubenförmige Stützfläche (45) der verdrehbaren Büchse (43) einen Neigungswinkel kleiner als der zur zwischen ihr und dem Widerlager (44) herrschenden Reibung zugehörige Reibungswinkel aufweist.

- 5
16. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Stütz- (56) und Gegenstützeinrichtungen (57) als Stütz- (58, 59, 60) und Gegenstützscheiben (76), die in Richtung ihrer Mittelachsen (62) fluchtend übereinander angeordnet und mit ihren Mittelachsen (62) parallel zur Führungseinrichtung (17, 18) ausgerichtet sind, ausgebildet sind,
 - daß an jeder einem Ende der Strangführungsrollen (2, 3) zugeordneten Seite der Gerüstteile (7, 9) mindestens zwei übereinander liegende konzentrische Stützscheiben (58, 59, 60) und eine einzige Gegenstützscheibe (76) angeordnet sind,
 - daß die Stützscheiben (58, 59, 60) jeweils mit zentrisch zu ihrer Mittelachse (62) liegenden Ausnehmungen (63) versehen sind,
 - daß jede Gegenstützscheibe (76) mit sich in Richtung ihrer Mittelachse (62) erstreckenden Fortsätzen (78) versehen ist, die in die Ausnehmungen (63) der Stützscheiben (58, 59, 60) einführbar sind, wobei die Länge (80) der Fortsätze (78) größer bemessen ist als die Dicke der über der untersten Stützscheibe (60) liegenden Stützscheibe(n) (58, 59) und
 - daß die Stützscheiben (58, 59, 60) mittels Stelltrieben (64, 65, 66) um ihre Mittelachse (62) um einen vorbestimmten Winkel (84) in eine Position, in der die Ausnehmungen (63) der übereinander angeordneten Stützscheiben (58, 59, 60) mit den Fortsätzen (78) der Gegenstützscheibe (76) fluchten sowie in eine Position, in der die Ausnehmungen (63) einer oder mehrerer Stützscheiben (58, 59, 60) seitlich der Fortsätze (78) zu liegen kommen, drehbar sind (Fig. 6 bis 13).
- 10
17. Strangführung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (63) der Stützscheiben (58, 59, 60) als segmentförmige Löcher ausgebildet sind und die Fortsätze (78) der Gegenstützscheibe (76) einen hierzu korrespondierenden, um ein seitliches Spiel (79) verringerten Querschnitt aufweisen.
- 15
18. Strangführung nach den Ansprüchen 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (80) der Fortsätze (78) der Gegenstützscheiben um ein Spiel größer bemessen ist als die Summe der Dicken der fluchtend zu einem Stapel angeordneten Stützscheiben (58, 59, 60).
- 20
19. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang der Stützscheiben (58, 59, 60) parallel zur Mittelachse (62) der Stützscheiben angeordnete und sich über die Höhe der fluchtend zu einem Stapel angeordneten Stützscheiben (58, 59, 60) erstreckende Führungsleisten (71) vorgesehen sind und die Stützscheiben (58, 59, 60) Anschläge (74, 75) zur Begrenzung ihrer Drehbewegung aufweisen, die mit den Führungsleisten (71) zusammenwirken.
- 25
20. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zur Drehung der Stützscheiben (58, 59, 60) Druckmittelzylinder (64, 65, 66) vorgesehen sind, und zwar für jede der übereinander liegenden Stützscheiben (58, 59, 60) ein eigener Druckmittelzylinder (64, 65, 66).
- 30
21. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützscheiben (58, 59, 60) außenseitig mit einer Ringnut (69) versehen sind, in die jeweils ein Umfangssteg (68) der darüber oder darunter angeordneten Stützscheibe (58, 59, 60) ragt.
- 35
22. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsleisten (71) an den der obersten Stützscheibe (58) zugewendeten Enden mit einem umlaufenden Ringwulst (72) verbunden sind, der die oberste Stützscheibe (58) übergreift.
- 40
23. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütz- (58, 59, 60) und Gegenstützscheiben (76) jeweils zentrisch zu einem die gegenüberliegenden Gerüstteile (7, 9) verbindenden Zuganker (20) angeordnet sind.
- 45
24. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung der Druckmittelzylinder (64, 65, 66) der zu einem Stapel übereinander angeordneten Stützscheiben (58, 59, 60) ein Steuerventil (86) vorgesehen ist, welches die Druckmittelzylinder (64, 65, 66) derart steuert, daß die Fortsätze (78) der Gegenstützscheibe (76) jeweils auf übereinander geschichtetem Vollmaterial der Stützscheiben (58, 59, 60) aufliegen.
- 50
- 55



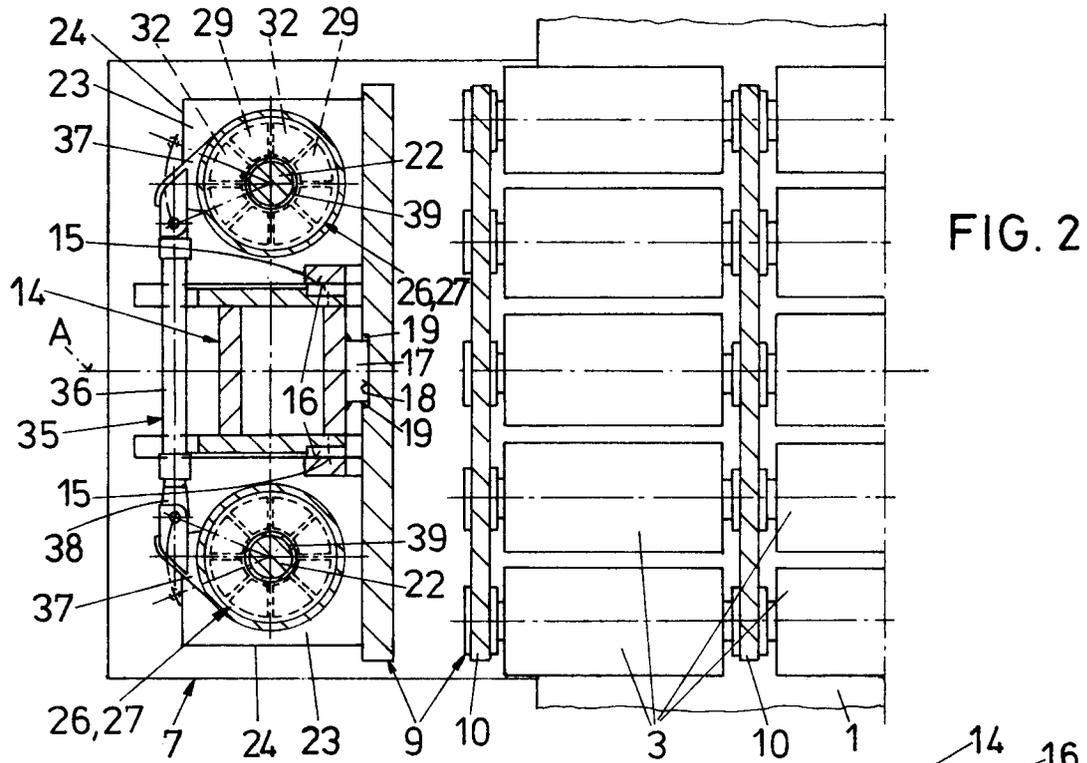


FIG. 2

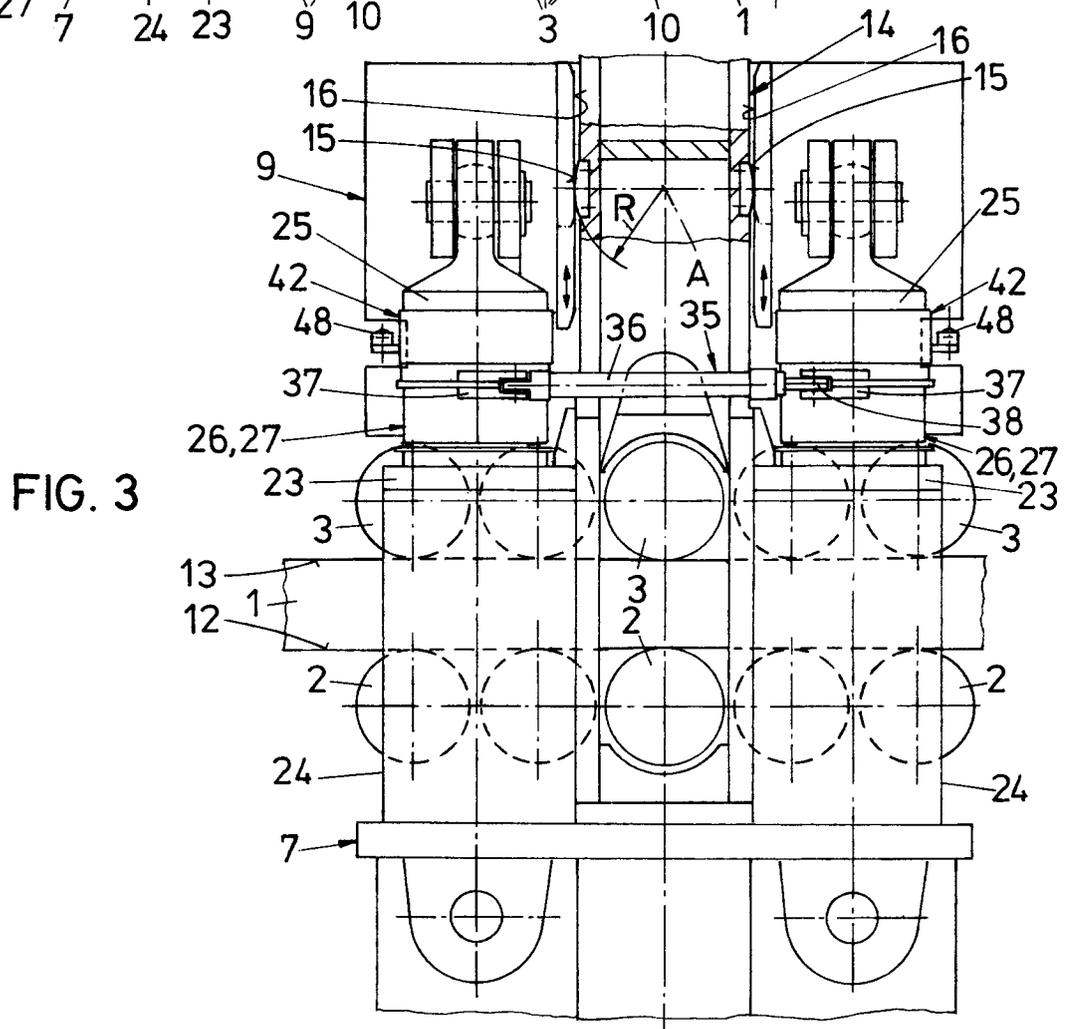
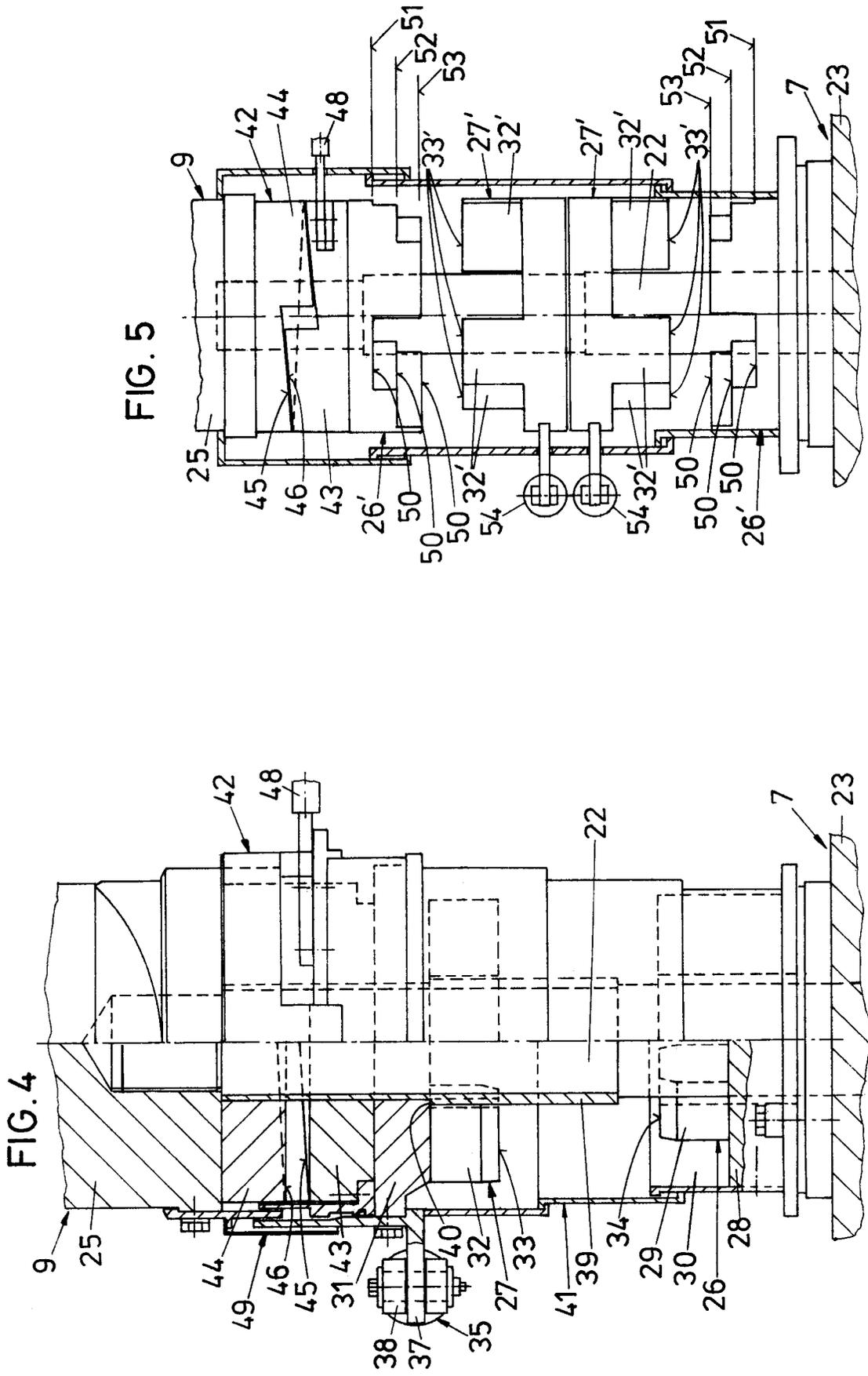


FIG. 3



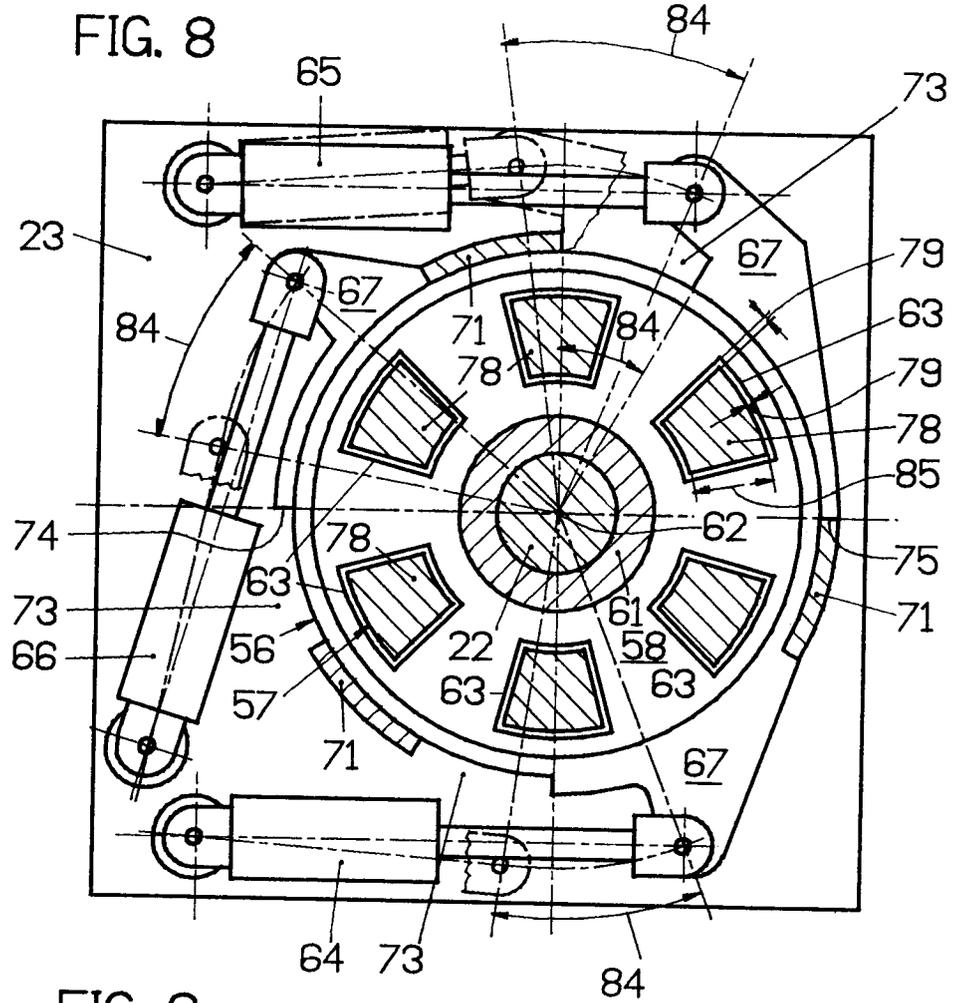
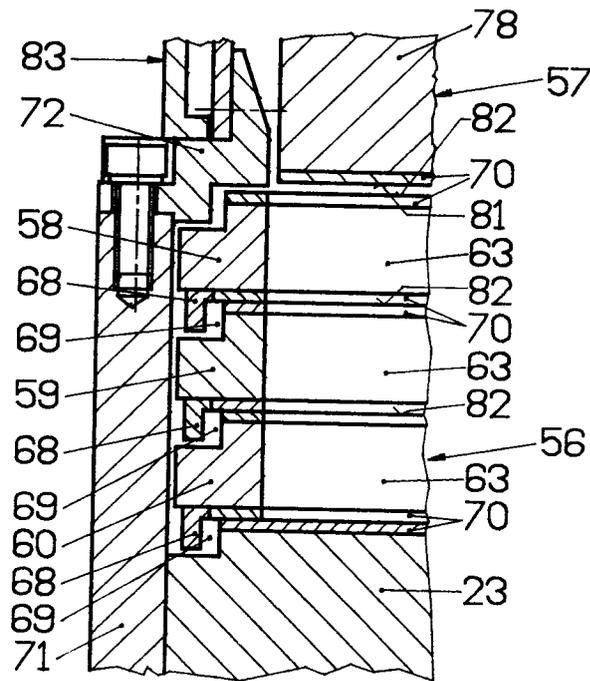


FIG. 9



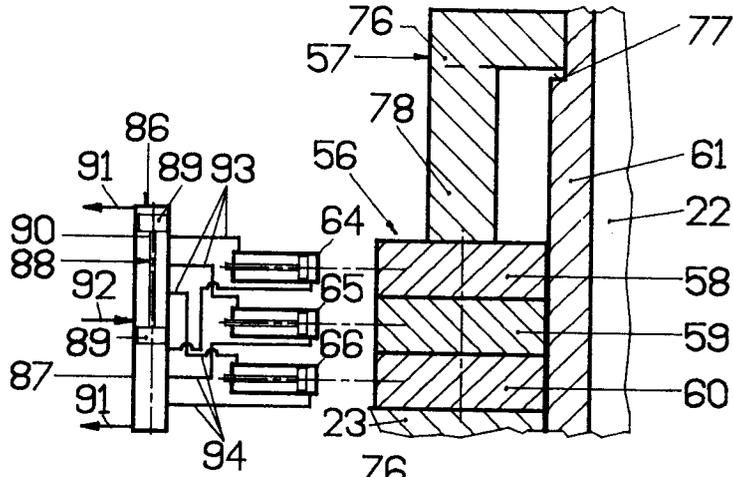


FIG. 10

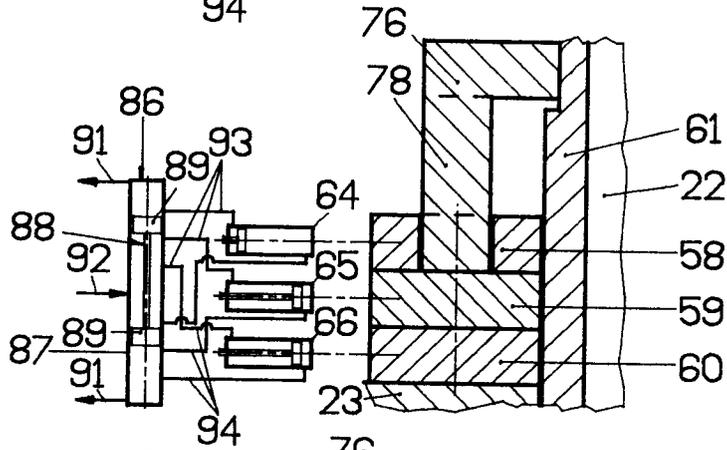


FIG. 11

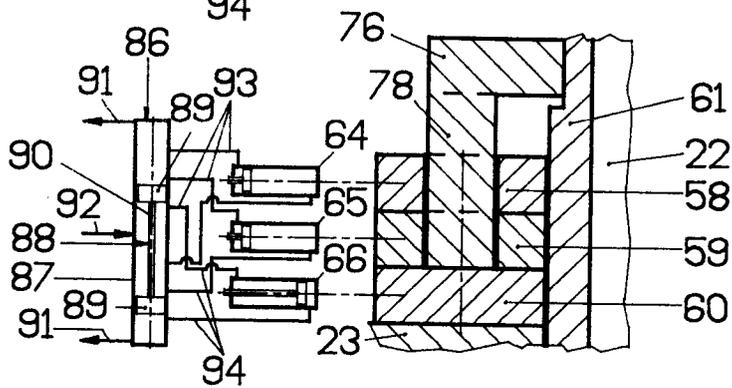


FIG. 12

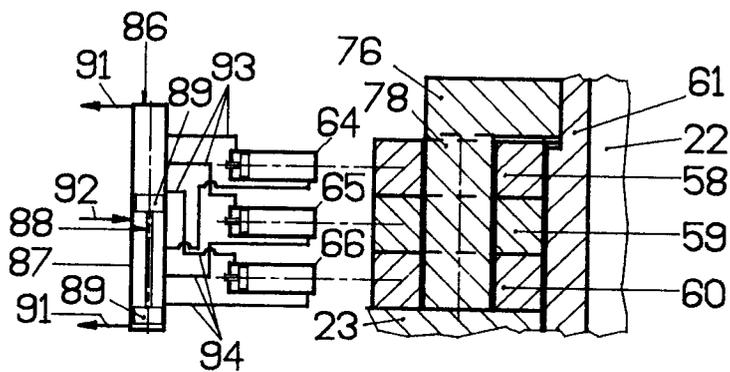


FIG. 13