



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

(51) Int Cl.7: **B22D 11/128, B22D 11/20**

(21) Anmeldenummer: **04024352.9**

(22) Anmeldetag: **13.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

• **Schubert, Britta**
53721 Siegburg (DE)

(72) Erfinder:
 • **Schubert, Ingo, Dr.**
53721 Siegburg (DE)
 • **Schubert, Britta**
53721 Siegburg (DE)

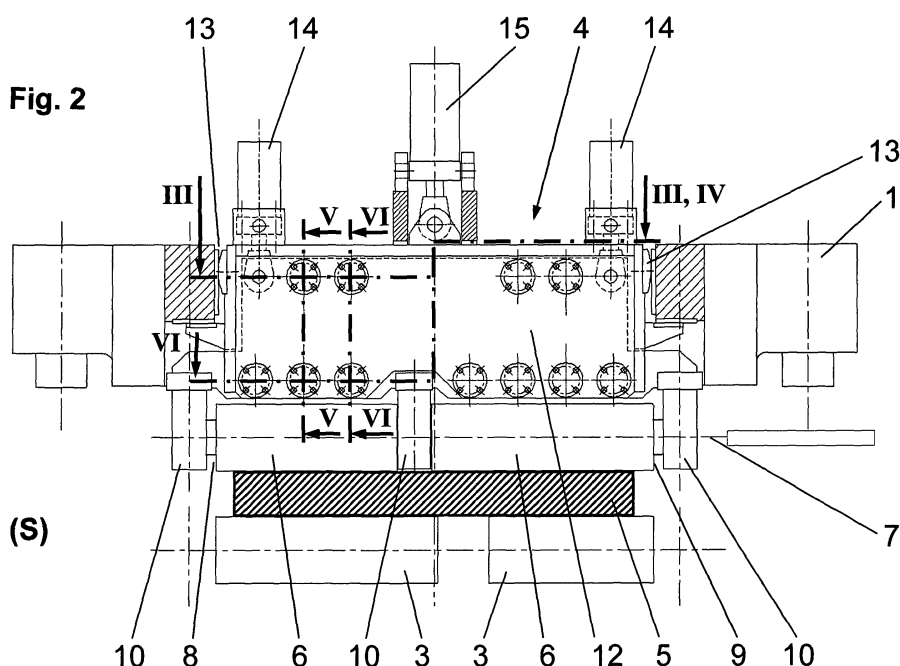
(30) Priorität: **24.10.2003 DE 10349962**

(71) Anmelder:
 • **Schubert, Ingo, Dr.**
53721 Siegburg (DE)

(54) **Anordnung zur Ermittlung der Konsistenz eines Gießstranges in einer Stranggießanlage und/oder der Maulweite derselben**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ermittlung der Konsistenz eines Gießstranges 5 in einer Stranggießanlage und/oder der Maulweite derselben umfassend eine Messrolle 6, die mit dem Gießstrang 5 in Kontakt bringbar ist und ein erstes Längsende 8 und ein zweites Längsende 9 sowie eine Drehachse 7 aufweist, ein erstes Führungselement, an dem die Messrolle 6 um die Drehachse 7 drehbar gelagert ist, ein

zweites Führungselement 12, dem gegenüber das erste Führungselement entlang einer Stellebene S, die die Drehachse 7 enthält, bewegbar geführt ist, und einen Linearantrieb 14, der am ersten Führungselement und am zweiten Führungselement 12 angreift und über den die Messrolle 6 entlang der Stellebene S kraft und/oder weggesteuert mit dem Gießstrang 5 in Kontakt bringbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ermittlung der Konsistenz eines Gießstranges in einer Stranggießanlage und/oder der Maulweite derselben.

[0002] Die Produktivität einer Stranggießanlage wird durch die Gießgeschwindigkeit und das Gießformat bestimmt. Die Formatdicke ist in der Regel durch die nachfolgenden Verarbeitungsanlagen vorgegeben. Produktivitätssteigerungen sind im wesentlichen durch eine möglichst hohe Gießgeschwindigkeit erreichbar. Dabei sollte die Gießgeschwindigkeit so eingeregelt werden, dass die Durcherstarrung Idealerweise am Ende der Strangführungsanordnung der Stranggießanlage erfolgt ist. Aus diesem Grunde ist es für das Betreiben der Stranggießanlage wichtig, dass bekannt ist, wo sich die Sumpfspitze befindet, und wo der Strang bereits durcherstarrt ist. Zur Erkennung der Sumpfspitze im Gießstrang sind verschiedene Methoden bekannt. Besonders günstig ist die Sumpfspitzenerkennung durch Nutzung der mechanischen bzw. dynamischen Eigenschaften des Gießstranges in Abhängigkeit von dessen Konsistenz. Eine solche Methode ist beispielsweise im Fachartikel "Innovation in der Stranggießtechnik: Verbesserung von Qualität und Wirtschaftlichkeit durch CyberLink - Technology" von Peter Müller, Georg Grundmann, Horst von Wyl, Wolfram Jung und Ingo Schubert, in Stahl und Eisen von September 2002 beschrieben. Danach ist bei einer Stranggießanlage, die eine Führungsanordnung für den Gießstrang mit mehreren jeweils paarweise angeordneten Unter- und Oberrahmen und Führungsrollen aufweist, vorgesehen, dass der Oberrahmen eines Paares zu dem ortsfest angeordneten Unterrahmen oszillierbar ist, so dass die Maulweite zwischen beiden variiert wird. Die Oszillation bewegt sich danach in einem geringen Verstellbereich von $\pm 0,3$ mm mit einer Frequenz von 3 Hz. Während der Oszillation werden der Weg des Oberrahmens sowie die dafür erforderliche Zylinderkraft in dem Stellzylinder gemessen und in einem Kraftwegdiagramm aufgetragen, woraus sich eine Hysteresekurve ergibt, deren Flächeninhalt die für die Oszillation benötigte Energie repräsentiert. Vorgegebene Wertebereiche sind repräsentativ für die Bewertung des Zustandes des Gießstranges, beispielsweise des durcherstarrten Stranges. Obwohl mit der dort geschilderten Aufhängung des Oberrahmens eine weitgehend reibungsarme Anordnung erzielt wird, sind jedoch die zu beschleunigenden Massen erheblich. Sie liegen im Rahmen von 20 bis 30 Tonnen. Da jeder Oberrahmen mehrere Stützrollen aufweist, wird nur ein Mittelwert aus dem Kontakt aller Stützrollen mit dem Gießstrang für die Auswertung zur Verfügung gestellt. Durch die hohen zu beschleunigenden Massen ist die Oszillation auf niedrige Werte begrenzt. Bei niedrigen Frequenzen ist das Nutzsignal klein. Dies beeinflusst die Messgenauigkeit.

[0003] Des weiteren ist eine erhebliche Anzahl von Stranggießanlagen in Betrieb, bei denen der Unterrah-

men und der Oberrahmen im Gießbetrieb in festen Positionen zueinander gehalten sind, die nicht im Betrieb veränderbar sind. Eine Umrüstung auf bewegliche Oberrahmen hätte erhebliche Kosten zur Folge.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Anordnung zur Ermittlung der Konsistenz eines Gießstranges in einer Stranggießanlage derselben und/oder der Maulweite zu schaffen, die eine genauere Messung erlaubt, insbesondere mit der für die Auswertung Signale zur Verfügung gestellt werden, die genauere Messergebnisse erzeugen, und die eine Nachrüstung von bestehenden Stranggießanlagen kostengünstig erlaubt.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Anordnung zur Ermittlung der Konsistenz eines Gießstranges in einer Stranggießanlage und/oder der Maulweite derselben umfassend

- eine Messrolle, die mit dem Gießstrang in Kontakt bringbar ist und ein erstes Längsende und ein zweites Längsende sowie eine Drehachse aufweist,
- ein erstes Führungselement, an dem die Messrolle um die Drehachse drehbar gelagert ist,
- ein zweites Führungselement, dem gegenüber das erste Führungselement entlang einer Stellebene, die die Drehachse enthält, bewegbar geführt ist, und
- einen Linearantrieb,
 - der am ersten Führungselement und am zweiten Führungselement angreift und
 - über den die Messrolle entlang der Stellebene kraft- und/oder wegegesteuert mit dem Gießstrang in Kontakt bringbar ist.

[0006] Dadurch, dass nur eine Messrolle vorgesehen ist, ergibt sich ein auf diese konzentriertes und damit genaueres Messergebnis. Durch die verringerten zu bewegenden Massen können höhere Geschwindigkeiten bei der kraft- bzw. weggesteuerten Bewegung erzielt werden, was die Messgenauigkeit ebenfalls günstig beeinflusst. Die aus der kraft- bzw. weggesteuerten Bewegung ableitbaren Signale können nach bekannten Methoden ausgewertet werden, beispielsweise durch Auswertung der Abklingkurve, beispielsweise aus einer oszillierenden Bewegung. Insgesamt wird die Erkennung der Sumpfspitze in dem Gießstrang genauer, so dass die Produktivität durch eine Steigerung der Gießgeschwindigkeit erhöht werden kann. Die Messergebnisse können auch zur Ermittlung der optimalen Maulweite, d. h. zur Einstellung und Kontrolle des Maschinentapers, und für die Ermittlung des Rollenverschleißes genutzt werden. Es wird auch möglich, die Position in der Strangführung der Stranggießanlage genauer zu ermitteln, die am günstigsten für eine sog. "soft-reduction"

geeignet ist, mit der sich die Qualität des Erzeugnisses verbessern lässt.

[0007] Eine besonders günstige Anordnung ergibt sich, wenn der Linearantrieb zwei Stelleinheiten umfasst, welche jeweils nahe den Längsenden der Messrolle am ersten Führungselement angreifen und sowohl einzeln als auch gemeinsam zur Übertragung einer linearen Bewegung dienen. Dabei können die Stelleinheiten synchron und zeitgleich beispielsweise eine oszillierende Bewegung erzeugen, so dass die Signale aus den beiden Stelleinheiten getrennt ausgewertet werden können, um beispielsweise bei einem relativ breiten Gießstrang Konsistenzunterschiede in Richtung zu den seitlichen Enden des Gießstranges besser erkennen zu können.

[0008] Vorzugsweise ist als Linearantrieb ein hydraulischer Linearantrieb, beispielsweise ein Hydraulikzylinder, vorgesehen. Hydraulische Oszillationsantriebe sind an sich bekannt. Vorzugsweise sind die Stelleinheiten als Hydraulikzylinder ausgebildet, die nahe den Längsenden der Messrolle auf das innere Führungselement, welches die Messrolle trägt, einwirken.

[0009] Wenn die erfindungsgemäße Anordnung als einzelne Einheit eingesetzt werden soll, die von den üblichen Anordnungen mit einem Oberrahmen und einem Unterrahmen getrennt ist, oder einem Oberrahmen zugeordnet wird, der im Gießbetrieb gegenüber dem Unterrahmen ortsfest gehalten ist, ist vorgesehen, dass das zweite Führungselement mit einem Stellantrieb verbunden und durch diesen zumindest zwischen zwei Positionen entlang der Stellebene verstellbar ist. Eine solche Einstellung ist beispielsweise sinnvoll, wenn größere Einstellwege in Richtung zum Gießstrang, beispielsweise für einen Anfahrstrang, erforderlich sind. Dieser Stellantrieb kann ebenfalls als Hydraulikzylinder dargestellt sein.

[0010] Eine besonders günstige und reibungsarme gegenseitige Zuordnung zwischen dem ersten Führungselement und dem zweiten Führungselement wird dadurch erreicht, dass das zweite Führungselement das erste Führungselement rahmenartig umschließt, dass das erste Führungselement mit dem zweiten Führungselement anlagefrei durch mindestens zwei Seilelemente verbunden ist und dass das erste Führungselement durch mindestens eine am zweiten Führungselement abgestützte Feder so beaufschlagt ist, dass die Seilelemente auf Zug beansprucht sind. Dabei kann beispielsweise bei Oszillationsbewegung der Messrolle die Frequenz so ausgelegt werden, dass sie im Bereich der Eigenfrequenz der Baueinheit liegt. Mit dieser Maßnahme wird die Genauigkeit der resultierenden Messergebnisse günstig beeinflusst. Vorzugsweise sind mindestens drei Seilelemente vorgesehen, deren Verläufe Momentanpole bilden, die auf einer Linie, die parallel zur Stellebene verläuft und die Drehachse rechtwinklig mit Abstand kreuzt, angeordnet sind. Hierbei kann die Anordnung so getroffen werden, dass die Seilelemente V-förmig aufeinander zu verlaufend angeordnet sind.

Dabei bewirkt diese Anordnung der Seilelemente eine Ausrichtung der Messrolle zum Gießstrang derart, dass sich die Drehachse senkrecht zur Gießrichtung einstellt. Hierdurch wird der Verschleiß der Messrollen aufgrund des "sauberen" Abrollens bei stark reduzierten Querkraften vermindert und die Rollenstandzeit entsprechend erhöht.

[0011] Um jedoch die Momente, die sich auf Grund des Zusammenwirkens zwischen der Messrolle und der Gießstrangoberfläche ergeben, günstig aufnehmen zu können, insbesondere wenn die Messrolle zusätzlich angetrieben ist, ist vorgesehen, dass die Seilelemente und die mindestens eine Feder jeweils mit ihren Achsen im Ruhezustand des Linearantriebs in Ebenen liegend angeordnet sind, die die Stellebene rechtwinklig kreuzen und parallel zur Drehachse verlaufen. Die Federn erhalten dabei eine Vorspannung. Günstig ist eine Anordnung, bei der vier Seilelemente vorgesehen sind, von denen jeweils zwei Seilelemente in einer von zwei parallelen Ebenen angeordnet sind, und die in der zugehörigen Ebene aufeinander zu verlaufend angeordnet sind. Die Achse der mindestens einen Feder, ist vorzugsweise rechtwinklig auf der Stellebene stehend angeordnet. Günstig ist, wenn zwei Gruppen von Federn vorgesehen sind, die in parallelen Ebenen angeordnet sind. Diese bewirken eine günstige Kraftaufnahme und eine praktisch reibungsfreie Führung zwischen dem ersten Führungselement und dem zweiten Führungselement.

[0012] In Ausgestaltung der Erfindung ist es ferner vorgesehen, dass die Messrolle aus auf der Drehachse zentrierten Teilrollen gebildet ist.

[0013] Günstig ist auch eine Zuordnung der erfindungsgemäßen Anordnung zu dem Oberrahmen einer Stranggießanlage, bei der der Oberrahmen selbst an den zugehörigen Unterrahmen mittels Kraftantrieb an näherbar bzw. von diesem wegbewegbar ist, um beispielsweise eine Einstellung zueinander zur Dickeneinregelung des Gießstranges vornehmen zu können oder den Oberrahmen näher an den Unterrahmen beim Anfahren mittels eines Anfahrstranges heranzufahren zu können. Insbesondere für die Nachrüstung bei Stranggießanlagen, bei denen der Oberrahmen in seiner Lage zu einem Unterrahmen in einer fixen Position festgelegt ist, d.h. verbleibt, ist ferner vorgesehen, dass das zweite Führungselement an einem mit Führungsrollen versehenen Oberrahmen einer Strangführungsanordnung für den Gießstrang einer Stranggießanlage in der Stellebene beweglich angeordnet ist. Dabei greift der Stellantrieb einerseits am Oberrahmen und andererseits am zweiten Führungselement an. Eine Strangführung für eine Stranggießanlage, bei der der Oberrahmen zum Unterrahmen mittels Hydraulikzylindern verstellbar ist, ist beispielsweise in der EP 0 963 263 B1 beschrieben.

[0014] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt.

[0015] Es zeigt

- Fig. 1 schematisch eine Draufsicht auf einen Ober-
rahmen mit einer erfindungsgemäßen Anord-
nung,
- Fig. 2 einen Schnitt II-II durch Fig. 1,
- Fig. 3 eine Darstellung, halb geschnitten, halb in An-
sicht, wobei der Schnitt durch die erste Ebene
geführt ist, und in Fig. 2 mit III-III bezeichnet
ist, und die Darstellung im vergrößerten
Maßstab im Verhältnis zu Fig. 2 gezeichnet ist
- Fig. 4 eine Darstellung ähnlich Fig. 3, wobei jedoch
der Schnitt durch die zweite Ebene geführt ist,
und in Fig. 2 mit IV-IV bezeichnet ist, und die
Darstellung im vergrößerten Maßstab im Ver-
hältnis zu Fig. 2 gezeichnet ist.
- Fig. 5 einen Schnitt V-V gemäß Fig. 2,
- Fig. 6 einen Schnitt VI-VI gemäß Fig. 2 und
- Fig. 7 eine Prinzipdarstellung bezüglich der Anord-
nung und Ausrichtung der Seilelemente.

[0016] Aus Fig. 1 ist eine Draufsicht eines Oberrahmens 1 für die Strangführung einer Stranggießanlage ersichtlich. Der Oberrahmen 1 weist mehrere parallel zueinander angeordnete Traversen 2 auf, die an ihren seitlichen Enden über Holme miteinander verbunden sind. Zwischen den beiden inneren Traversen 2 ist eine Messrolleneinheit 4 aufgenommen, die in einer Ebene, die senkrecht zur Blattebene steht, linear verstellbar zwischen den inneren Traversen 2 angeordnet ist, d.h. in die Blattebene hinein und aus dieser heraus bewegt werden kann.

[0017] Nachfolgend wird die Messrolleneinheit 4 näher anhand der Zeichnungsfiguren 2 bis 7 beschrieben. Dabei stellt Fig. 2 einen Schnitt II-II von Fig. 1 dar.

[0018] In Fig. 2 sind schematisch die Stützrollen 3 eines dem Oberrahmen 1 gegenüberliegenden Unterrahmens dargestellt. Zwischen den die Traversen 2 seitlichen verbindenden Holmen des Oberrahmens 1 ist die Messrolleneinheit 4 mittels Gleitführungen 13 in einer Ebene, die parallel zur Zeichenblattebene von Fig. 2 verläuft, linear verstellbar geführt, d.h., die Messrolleneinheit 4 kann auf die Stützrollen 3 zu bzw. weg von diesen bewegt werden, um den auf den Stützrollen 3 aufliegenden Gießstrang 5 zu beaufschlagen.

[0019] Die Messrolleneinheit 4 umfasst die Messrolle 6, die um die Drehachse 7, die in der Stellebene S angeordnet ist, drehbar ist. Die Messrolle 6 ist um die Drehachse 7 an einem ersten Führungselement 11, dass insbesondere aus den Fig. 3 bis 6 ersichtlich ist, über Lager 10 gelagert. Vorzugsweise ist die Messrolle 6 antreibbar, um die Außenkontur der Messrolle 6 ist mit der den Stützrollen 3 abgewandten Oberfläche des Gießstranges 5 in Kontakt bringbar und zwar kraft und/

oder weggesteuert. Hierzu ist das erste Führungselement 11 in einem diesen rahmenartig umschließenden zweiten Führungselement 12 in der Stellebene S mittels zweier als Hydraulikzylinder gestalteter Stelleinheiten 14 linear bewegbar. Diese Stelleinheiten 14 können über einen nicht dargestellten hydraulischen Schaltkreis druck und/oder weggesteuert beaufschlagt werden, so dass sich eine entsprechende Verstellung der Messrolle 6 ergibt. Die Messrolle 6 ist im übrigen aus zwei auf der Drehachse 7 zentrierten Teilrollen gebildet, die sich seitlich an die Lager 10 anschließen. Die Messrolle 6 bildet ein erstes Längsende 8 und zweites Längsende 9. Die beiden Stelleinheiten 14 sind darüber hinaus mit einer Schaltung verbunden, die in bekannter Methode, z. B. elektrohydraulisch, gestaltet werden kann.

[0020] Die beiden Stelleinheiten 14 stützen sich einerseits am ersten Führungselement 11 und andererseits an dem das erste Führungselement 11 umschließenden zweiten Führungselement 12 ab. Es ist insbesondere auf Fig. 2 erkennbar, dass die beiden Stelleinheiten 14 jeweils zu einem Längsende 8 bzw. 9 hin angeordnet sind. Hierdurch können die Messsignale für die beiden Stelleinheiten 14 getrennt aufgezeichnet und ausgewertet werden, so dass sich der Zustand des Gießstranges im Bereich zu den beiden Längsenden 8,9 hin individuell erfassen lässt.

[0021] Das zweite Führungselement 12 ist zwischen den beiden innenliegenden Traversen 2 und den diesen verbindenden Holmen durch die Gleitführung 13 geführt. Ferner kann die Messrolle 6, die auch durch einen nicht dargestellten Drehantrieb um die Drehachse 7 drehend angetrieben sein kann, aus der dargestellten Position gegenüber den Stützrollen 3 in eine diesen weiter angenäherte Stellung durch einen Stellantrieb 15 in Form eines Hydraulikzylinders verstellt werden, wobei dieser einerseits am zweiten Führungselement 12 und andererseits an den benachbarten Traversen 2, zwischen denen das zweite Führungselement 12 linear verstellbar angeordnet ist, abgestützt ist.

[0022] Diese Annäherung ist beispielsweise gewünscht, wenn die Zustellung auf einen Anfahrstrang beim Anfahren des Gießvorganges erfolgen soll. Die beiden Stelleinheiten 14 sind lediglich in ihrer linearen Bewegung so ausgelegt, dass die für die Messung erforderliche kraft- bzw. weggesteuerte Bewegung großmäßig ausgeführt werden kann. Solche Bewegungen bewegen sich jedoch in einem Bereich von $\pm 0,2$ mm bis ± 5 mm.

[0023] Die Anordnung des ersten Führungselementes 11 im Verhältnis zum zweiten Führungselement 12, von dem es umschlossen wird, ergibt sich insbesondere im Zusammenhang mit den Fig. 3 bis 7, wobei in diesen die Stelleinheiten 14 und der Stellantrieb 15 nicht dargestellt sind. Im übrigen kann für den Fall, dass der Einsatz der erfindungsgemäßen Messrolleneinheit 4 bei einer Stranggießanlage erfolgen soll, bei der der Oberrahmen gegenüber dem Unterrahmen für das Anfahren

ausreichend verstellt werden kann, auf die Anordnung des Stellantriebes 15 verzichtet werden. In diesem Fall kann das zweite Führungselement 12 Bestandteil des Oberrahmens sein, beispielsweise durch Traversen desselben gebildet sein. In diesem Fall wird das erste Führungselement gegenüber diesem, die das zweite Führungselement 12 bilden, so angeordnet, wie es nachfolgend im Zusammenhang mit den Fig. 2 bis 7, insbesondere jedoch den Fig. 3 bis 7 beschrieben ist.

[0024] Die beiden Stelleinheiten 14 gemäß Fig. 2 dienen dazu, das in den Fig. 3 bis 6 dargestellte erste Führungselement 11 gegenüber dem zweiten Führungselement 12 in der Stellebene S linear mittels der dort nicht dargestellten Stelleinheiten zu verstellen. Das erste Führungselement 11 wird gegenüber dem zweiten Führungselement 12 wie nachfolgend beschrieben anlagefrei gehalten, so dass praktisch eine reibungsfreie Bewegung ermöglicht wird.

[0025] Es sind insgesamt vier Seilelemente 16 vorgesehen, von denen jeweils zwei Seilelemente in einer Ebene angeordnet sind. Die erste Ebene E1 wird durch die Schnittebene entsprechend der Schnittlinie III-III von Fig. 2 gebildet. Die zweite Ebene E2 wird durch die Schnittebene gemäß Schnittlinie IV von Fig. 2 gebildet und ist in Fig. 4 dargestellt. Die Zeichenebene von Fig. 3 bildet also die erste Ebene E1 und Zeichenebene von Fig. 4 die zweite Ebene E2. In Fig. 3 ist jedes Seilelement 16 durch eine Bohrung im ersten Führungselement 12 geführt und mittels eines ersten Befestigungselementes 17 am ersten Führungselement 11 festgelegt. Jedes Seilelement 16 ist ferner mit einem zweiten Befestigungselement 18 am zweiten Führungselement 12 festgelegt, wobei die Länge des Seilelementes 16 so bemessen ist, dass kein Kontakt zwischen dem ersten Führungselement 11 und dem zweiten Führungselement 12, das das erste Führungselement 11 umgibt, gegeben ist. Die Seilachse der Seilelemente 16 ist jeweils mit 19 bezeichnet. Von den zwei in der Ebene E1 dargestellten Seilelementen 16 ist das zweite nur mit der Seilachse 19 dargestellt. Ferner befindet sich in der Ebene E1 eine Anordnung, die, wie aus Fig. 2 in Verbindung mit Fig. 3 ersichtlich, noch eine Feder 20 umfasst, die als Druckfeder gestaltet ist und deren Achse 21 in der Ebenen E1 liegt. Die Feder 20 stützt sich über einen Deckel 22 am zweiten Führungselement 12 ab und sitzt dabei in einer Bohrung 27 des zweiten Führungselementes 12. In dem ersten Führungselement 11 befindet sich eine abgesetzte Durchgangsbohrung 25 in der ein Stütztopf 23 mit einem Kragen 24 axial gehalten ist. An dem Boden 26 des Stütztopfes 23 stützt sich die Feder 20 mit ihrem anderen Ende ab. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass die Feder 20 das Seilelement 16 auf Zug beansprucht, wodurch das erste Führungselement 11 im zweiten Führungselement 12 anlagefrei gehalten wird. In der ersten Ebenen E1 befinden sich also insgesamt zwei Seilelemente 16 und zwei Anordnungen mit Federn 20, die symmetrisch zu einer Ebene E3, die senkrecht auf der Stellebene S steht an-

geordnet sind. Die Federachse 21 verläuft rechtwinklig zur Stellebene S.

[0026] Wie aus Fig. 7 als Prinzipdarstellung ersichtlich, stehen die beiden Seilachsen 19 unter einem Winkel, so dass beispielsweise die Verlängerungen der Seilachsen 19 im Schnittpunkt mit der gedachten Ebene E3 jeweils einen Momentanpol P1 bilden. Die beiden in der Ebene E1 befindlichen Seilelemente schneiden mit ihren Seilachsen 19 die Ebene E3 entgegen der Gießrichtung G zur Drehachse 7 der Messrolle 6 versetzt in dem gemeinsamen Momentanpol P1.

[0027] Eine ähnliche Anordnung ist hinsichtlich der Seilelemente 16 und der Feder 20 für die zweite Ebene E2 gebildet, wobei jedoch insgesamt vier Federanordnungen in dieser Ebene vorgesehen sind. Ansonsten sind zwei Seilelemente mit Seilachsen 19 in dieser Ebene E2 angeordnet. Und zwar entsprechend der Anordnung in der Ebene E1, wobei jedoch die beiden Seilachsen 19 die gedachte Ebene E3 in einem gemeinsamen Momentanpol P2 schneiden der zum Momentanpol P1 versetzt ist. Die Momentanpole P1, P2, die Seilachsen 19 zugehörig sind, die in unterschiedlichen Ebenen E1 und E2 liegen, liegen auf einer Linie L, die in der Ebene E3 liegt und die Drehachse 7 der Messrolle 6 rechtwinklig mit Abstand kreuzt. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass die Messrolleneinheit 4 seitlich selbsttätig (zentrisch) bei Kontakt mit dem Gießstrang 5 ausgerichtet wird, wodurch ein einwandfreies Abwälzen der Messrolle 6 auf dem Gießstrang 5 gegeben ist.

[0028] Die Ausrichtung wird erreicht, wenn bei einer beliebigen Anzahl von Seilelementenanordnungen alle Momentanpole, auch in unterschiedlichen Ebenen angeordneten Seilelementen, wenn auch höhenversetzt auf einer Linie L, deren Verlauf oben beschrieben ist, konstruktiv festgelegt werden.

[0029] Die Ausbildung mit insgesamt vier Federanordnungen im Bereich der Ebene E2 und zwei Federanordnungen im Bereich der Ebene E1 ist getroffen, um beispielsweise Momente, die über den Kontakt der Messrolle 6 mit dem Gießstrang 5 erzeugt werden, abzufangen.

[0030] Die Anordnung der Seilelemente 16 und der Federn 20 ist bei Fig. 4 in der zweiten Ebene E2 spiegelbildlich im Verhältnis zu der Anordnung gemäß Fig. 3 in der Ebene E3 getroffen. D.h. während die Federn 20 in der ersten Ebene E1 das erste Führungselement 11 in Gießrichtung G beaufschlagen, erfolgt die Anordnung in der zweiten Ebene E2 so, dass die Beaufschlagung durch die Federn 20 gegen die Gießrichtung gegeben ist.

Bezugszeichenliste

[0031]

- | | |
|---|-------------|
| 1 | Oberrahmen |
| 2 | Traverse |
| 3 | Stützrollen |

4	Messrolleneinheit
5	Gießstrang
6	Messrolle
7	Drehachse
8	erstes Längsende
9	zweites Längsende
10	Lager
11	erstes Führungselement
12	zweites Führungselement
13	Gleitführung
14	Stelleinheit/Linearantrieb
15	Stellantrieb
16	Seilelement
17	erstes Befestigungselement
18	zweites Befestigungselement
19	Seilachse
20	Feder
21	Achse der Feder
22	Deckel
23	Stütztopf
24	Kragen
25	Bohrung im ersten Führungselement
26	Boden
27	Bohrung im zweiten Führungselement
E1	erste Ebene (= Schnittebene III - III)
E2	zweite Ebene (= Schnittebene IV - IV)
E3	gedachte Ebene
G	Gießrichtung
L	Linie
S	Stellebene
P1	Momentanpol
P2	Momentanpol

lebene (S) kraft- und/oder weggesteuert mit dem Gießstrang (5) in Kontakt bringbar ist.

- 5 2. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Linearantrieb zwei Stelleinheiten (14) umfasst, welche jeweils nahe den Längsenden (8,9) der Messrolle (6) am ersten Führungselement (11) angreifen und sowohl einzeln als auch gemeinsam zur Übertragung einer linearen Bewegung auf das erste Führungselement (11) dienen.
- 10
- 15 3. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Linearantrieb (14) ein hydraulischer Linearantrieb vorgesehen ist.
- 20 4. Anordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die den Linearantrieb bildenden zwei Stelleinheiten (14) als Hydraulikzylinder ausgebildet sind.
- 25 5. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich das zweite Führungselement (12) durch einen Stellantrieb (15) zumindest zwischen zwei Positionen in der Stellebene (S) verstellbar ist.
- 30 6. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stellantrieb (15) durch einen Hydraulikzylinder dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Ermittlung der Konsistenz eines Gießstranges (5) in einer Stranggießanlage und/oder der Maulweite derselben umfassend

- eine Messrolle (6),
die mit dem Gießstrang (5) in Kontakt bringbar ist und ein erstes Längsende (8) und ein zweites Längsende (9) sowie eine Drehachse (7) aufweist,
- ein erstes Führungselement (11),
an dem die Messrolle (6) um die Drehachse (7) drehbar gelagert ist,
- ein zweites Führungselement (12),
dem gegenüber das erste Führungselement (11) entlang einer Stellebene (S), die die Drehachse (7) enthält, bewegbar geführt ist, und
- einen Linearantrieb (14),
 - der am ersten Führungselement (11) und am zweiten Führungselement (12) angreift und
 - über den die Messrolle (6) entlang der Stel-

- 35 7. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zweite Führungselement (12) das erste Führungselement (11) rahmenartig umschließt,
dass das erste Führungselement (11) mit dem zweiten Führungselement (12) anlagefrei durch mindestens zwei Seilelemente (16) verbunden ist und
dass das erste Führungselement (11) durch mindestens eine am zweiten Führungselement (12) abgestützte Feder (20) so beaufschlagt ist, dass die Seilelemente (16) auf Zug beansprucht sind.
- 40
- 45 8. Anordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet
dass mindestens drei Seilelemente (16) vorgesehen sind, deren Verläufe Momentanpole (P1,P2) bilden, die auf einer Linie (L), die parallel zur Stellebene (S) verläuft und die Drehachse (7) rechtwinklig mit Abstand kreuzt, angeordnet sind.
- 50
- 55 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 oder 8
dadurch gekennzeichnet,
dass die Seilelemente (16) und die mindestens ei-

ne Feder (20) jeweils mit ihren Achsen (19, bzw. 21) im Ruhezustand des Linearantriebs (14) in Ebenen (E1,E2) liegend angeordnet sind, die die Stellebene (S) rechtwinklig kreuzen und parallel zur Drehachse (7) verlaufen.

5

10. Anordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass vier Seilelemente (16) vorgesehen sind, von denen jeweils zwei Seilelemente (16) in einer von zwei parallelen Ebenen (E1,E2) angeordnet sind, und die in der zugehörigen Ebene (E1,E2) aufeinander zu verlaufend angeordnet sind. 10
11. Anordnung nach Anspruch 7, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Achse (21) der mindestens einen Feder (20) rechtwinklig auf der Stellebene (S) steht.
12. Anordnung nach Anspruch 7, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Gruppen von Federn (20) vorgesehen sind, die in parallelen Ebenen (E1,E2) angeordnet sind. 25
13. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messrolle (6) um die Drehachse (7) drehend antreibbar ist. 30
14. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messrolle (6) aus auf der Drehachse (7) zentrierten Teilrollen gebildet ist. 35
15. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zweite Führungselement (12) fester Bestandteil eines mit Führungsrollen versehenen Oberrahmens einer Strangführungsanordnung für den Gießstrang einer Stranggießanlage ist, wobei der Oberrahmen selbst an einen zugehörigen Unter- 40
rahmen mittels Kraftantrieb annäherbar bzw. von diesem weg bewegbar ist. 45
16. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zweite Führungselement (12) an einem mit Führungsrollen versehenen Oberrahmen (1) einer Strangführungsanordnung für den Gießstrang einer Stranggießanlage in der Stellebene (S) beweglich angeordnet ist, wobei der Stellantrieb (15) einerseits am Oberrahmen (1) und andererseits am zweiten Führungselement (12) angreift. 50
55

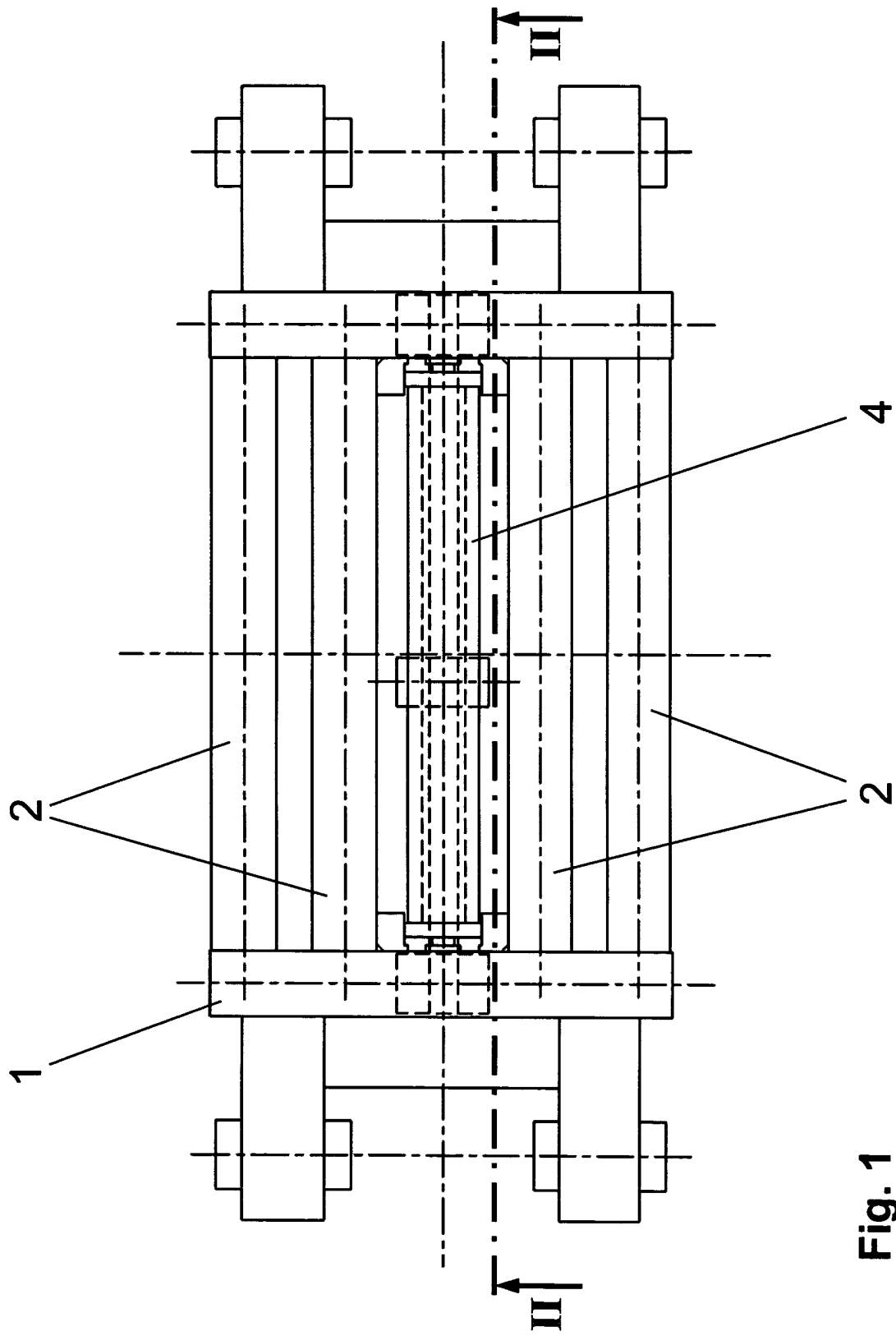
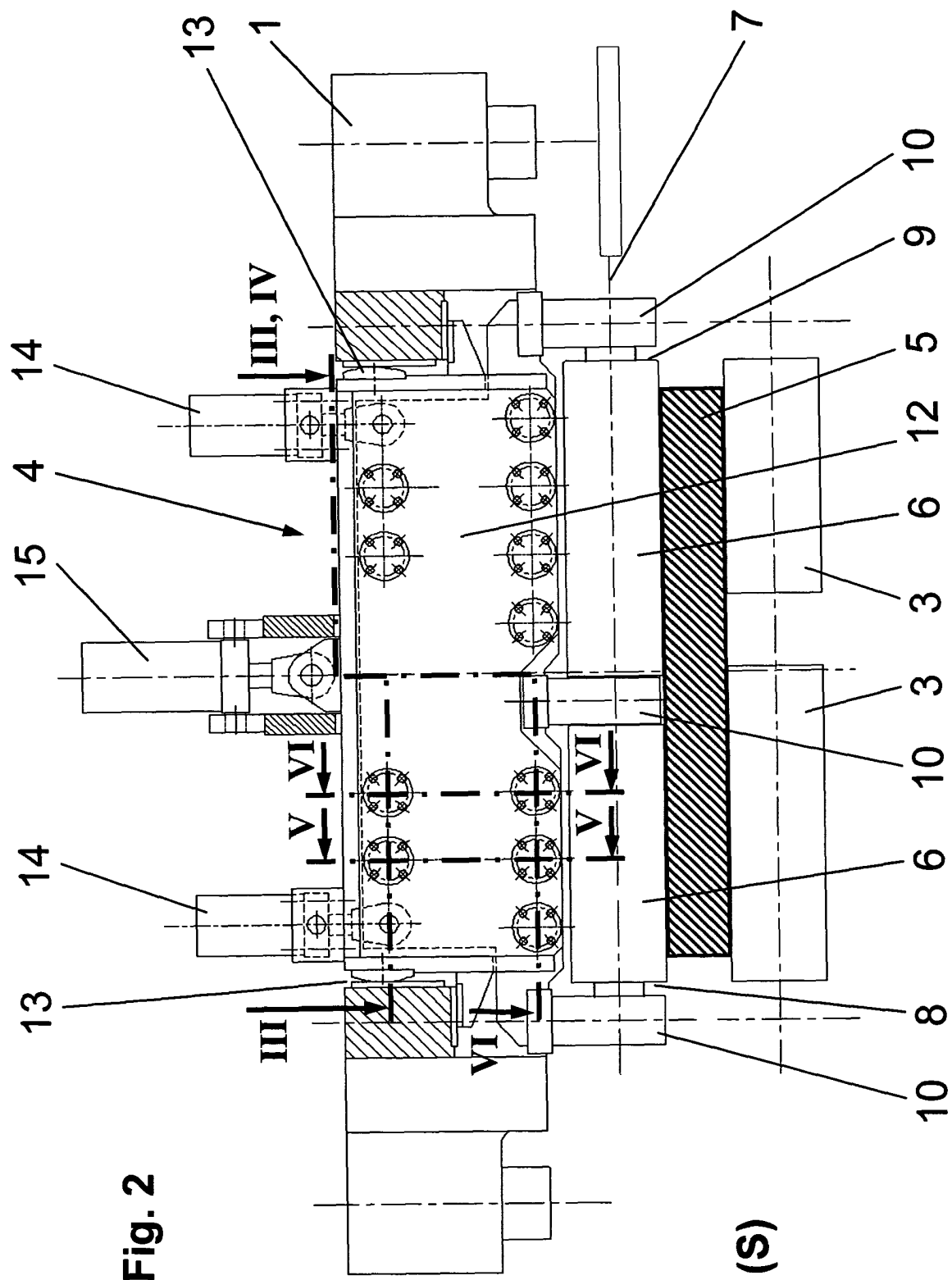


Fig. 1



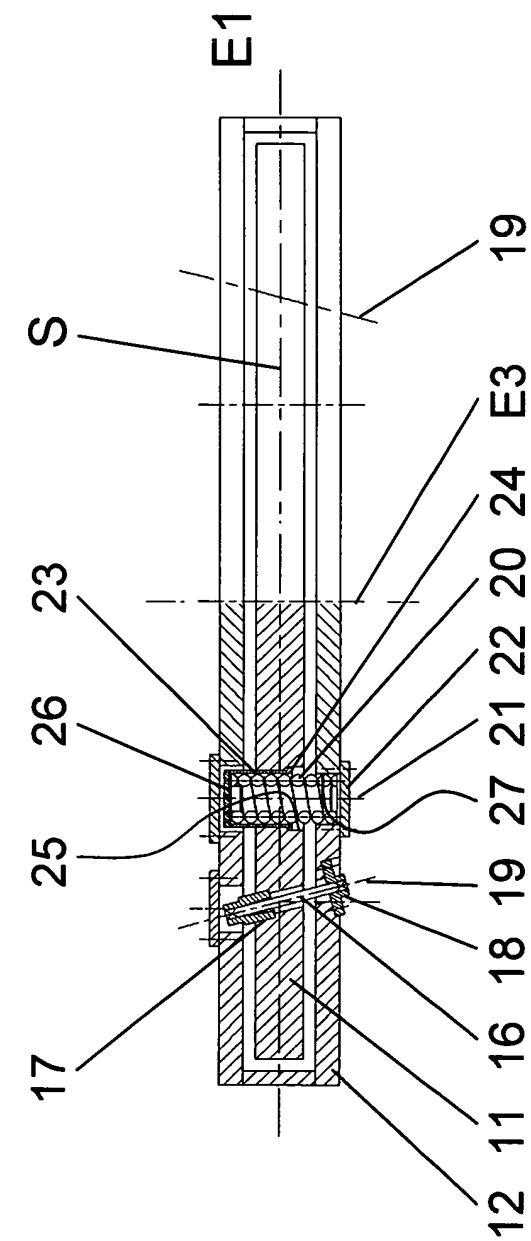


Fig. 3

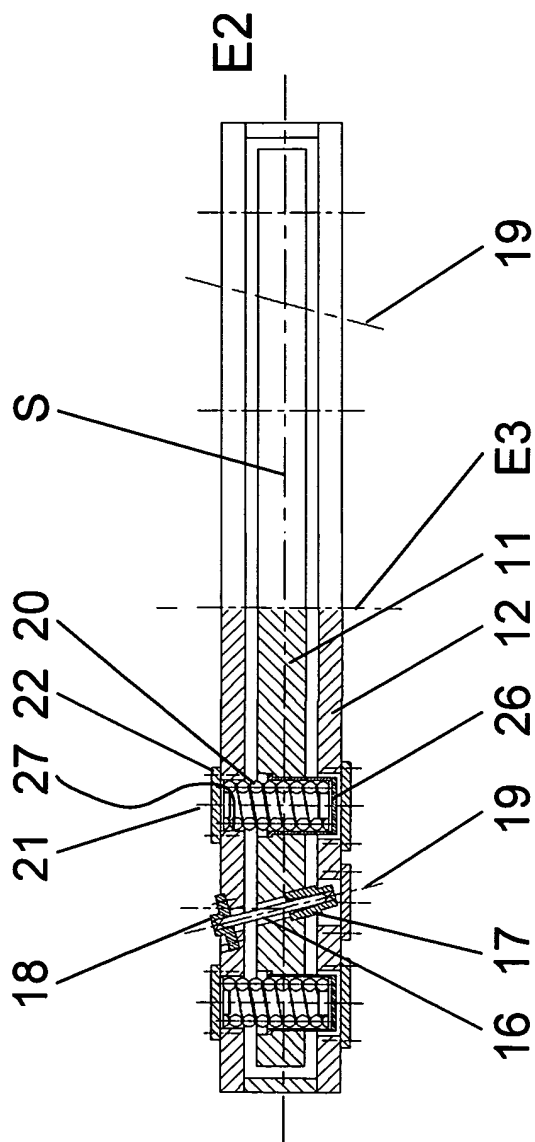


Fig. 4

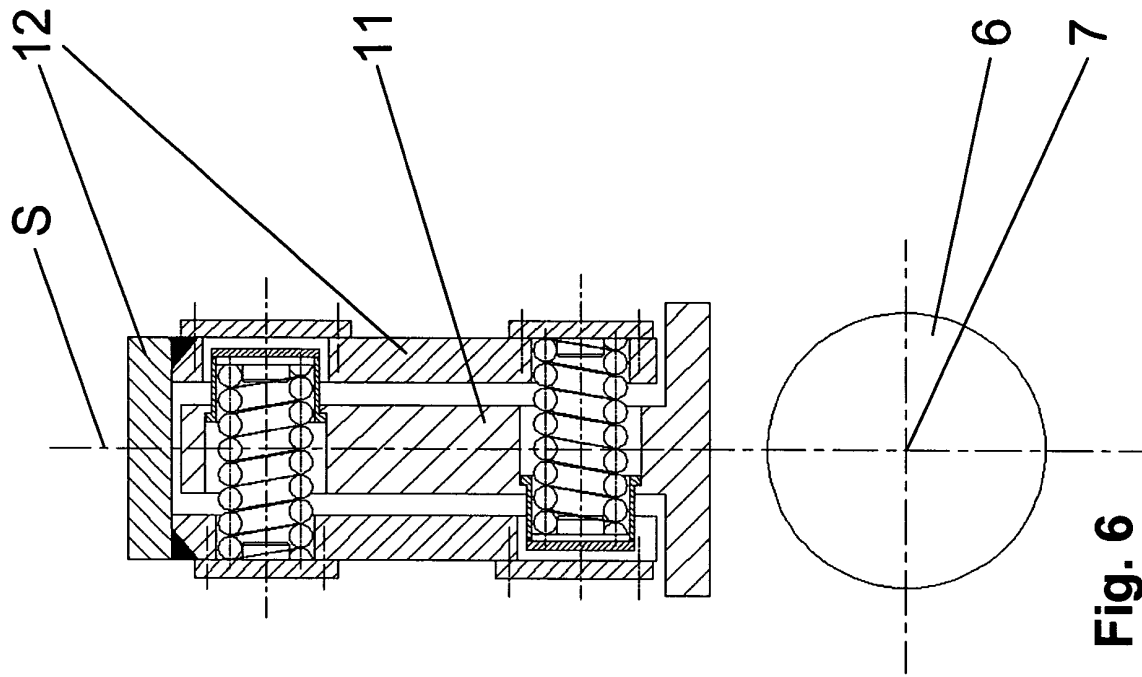


Fig. 6

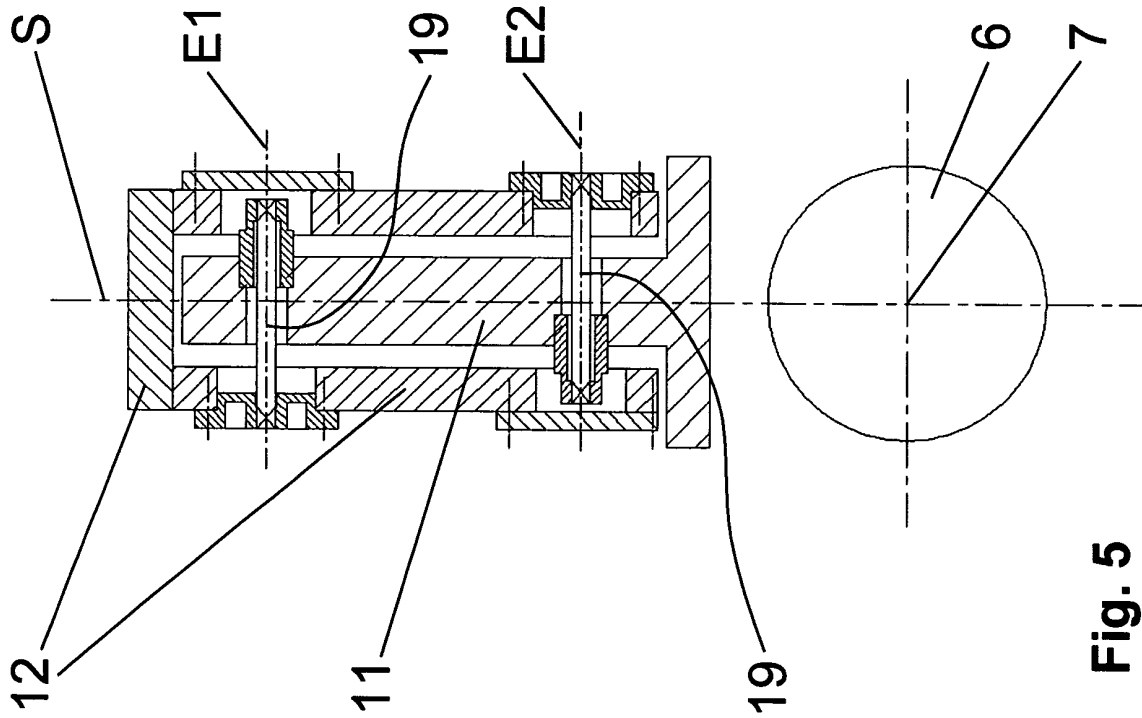


Fig. 5

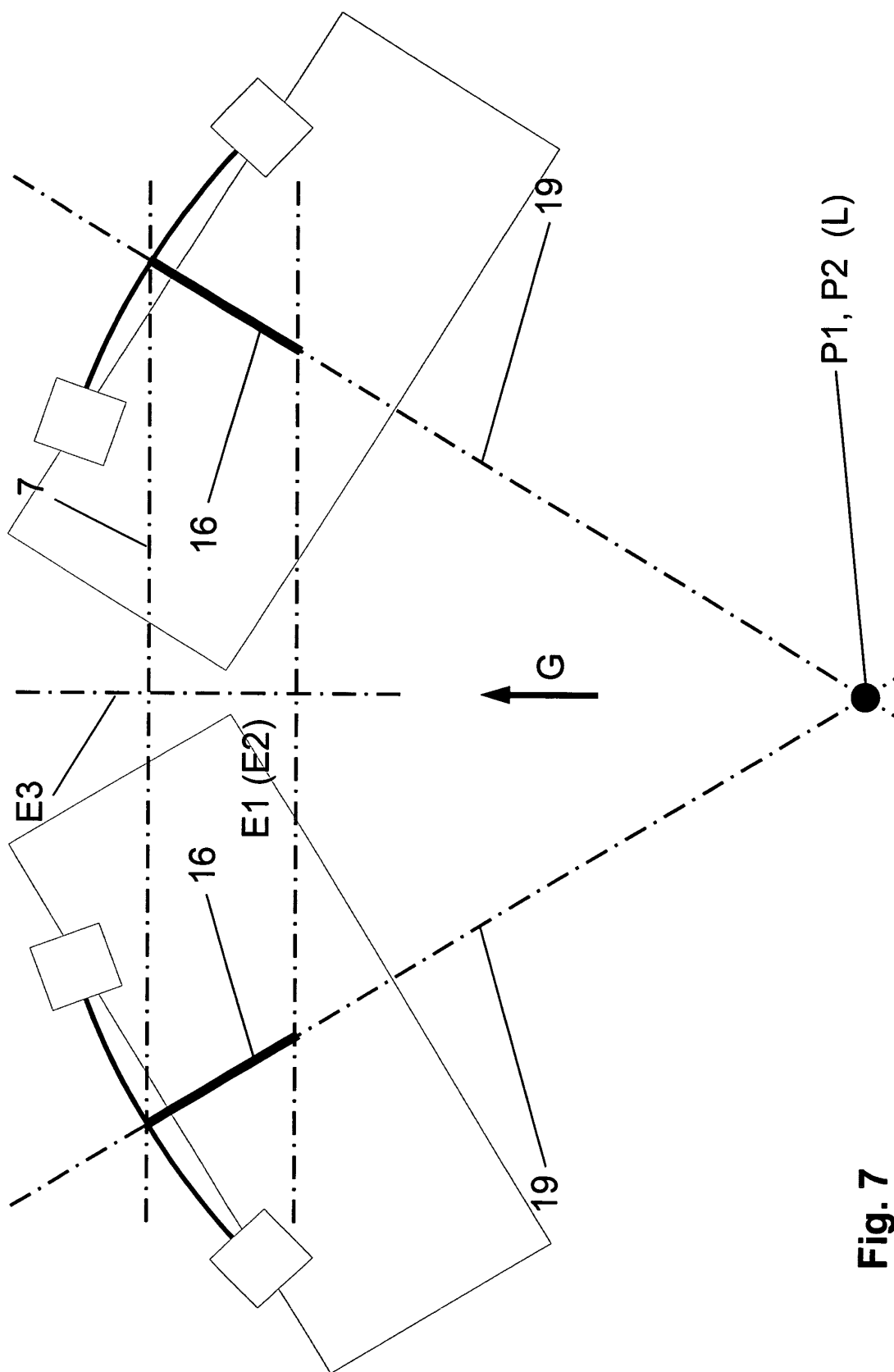


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 4352

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	MUELLER P ET AL: "VERBESSERUNG VON QUALITAET UND WIRTSCHAFTLICHKEIT IN DER STRANGGIESSTECHNIK BENEFITS IN QUALITY AND ECONOMICS IN CONTINUOUS CASTING" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN GMBH. DUSSELDORF, DE, Bd. 9, Nr. 122, 16. September 2002 (2002-09-16), Seiten 67-72, XP001141792 ISSN: 0340-4803 * Seite 69, rechte Spalte, Absatz 2 - Seite 70, rechte Spalte, letzter Absatz; Abbildung 7 *	1-16	B22D11/128 B22D11/20
D,A	EP 0 963 263 A (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT; SMS DEMAG AG) 15. Dezember 1999 (1999-12-15) * Absätze [0016] - [0033]; Abbildungen 1,2 *	1-16	
A	DE 23 15 433 A1 (GEHA - GESELLSCHAFT FUER GASESTECHNIK LOTZ KG, 6201 WALLAU) 10. Oktober 1974 (1974-10-10) * Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1; Abbildung *	1-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B22D
A	US 6 568 460 B1 (KNEPPE GUENTER ET AL) 27. Mai 2003 (2003-05-27) * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 47; Abbildungen 1,2 *	1-16	
P,A	EP 1 369 192 A (SMS DEMAG AG) 10. Dezember 2003 (2003-12-10) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 100 39 016 A1 (SMS DEMAG AG) 21. Februar 2002 (2002-02-21) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Februar 2005	Prüfer Mailliard, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 4352

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 197 20 768 C1 (MANNESMANN AG, 40213 DUESSELDORF, DE) 14. Januar 1999 (1999-01-14) * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 58; Abbildungen 1-4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Februar 2005	Prüfer Mailliard, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 4352

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0963263 A	15-12-1999	DE 19703811 A1	30-07-1998
		AT 207782 T	15-11-2001
		AU 6290098 A	18-08-1998
		BR 9807095 A	18-04-2000
		DE 59801954 D1	06-12-2001
		DK 963263 T3	27-12-2001
		EP 0963263 A1	15-12-1999
		JP 3251302 B2	28-01-2002
		JP 2000511468 T	05-09-2000
		US 6234301 B1	22-05-2001
		CN 1243463 T	02-02-2000
		WO 9832558 A1	30-07-1998
		ES 2163256 T3	16-01-2002
		ZA 9800378 A	30-07-1998
DE 2315433 A1	10-10-1974	KEINE	
US 6568460 B1	27-05-2003	DE 19916173 A1	12-10-2000
		CA 2304901 A1	10-10-2000
		CN 1270087 A	18-10-2000
		EP 1043095 A1	11-10-2000
		JP 2000301305 A	31-10-2000
EP 1369192 A	10-12-2003	DE 10224533 A1	18-12-2003
		EP 1369192 A1	10-12-2003
DE 10039016 A1	21-02-2002	AT 267654 T	15-06-2004
		AU 7755201 A	18-02-2002
		CN 1446135 T	01-10-2003
		DE 50102426 D1	01-07-2004
		WO 0211925 A1	14-02-2002
		EP 1307309 A1	07-05-2003
		JP 2004505776 T	26-02-2004
		US 2004006862 A1	15-01-2004
DE 19720768 C1	14-01-1999	AT 206973 T	15-11-2001
		AU 8209098 A	27-11-1998
		BR 9809604 A	03-10-2000
		WO 9850185 A1	12-11-1998
		DE 59801786 D1	22-11-2001
		EP 0980295 A1	23-02-2000
		ID 20520 A	07-01-1999
		TW 404869 B	11-09-2000
		US 2003145976 A1	07-08-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82