



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.11.2004 Patentblatt 2004/47

(51) Int Cl.7: **B22D 11/16**, B22D 11/053,
B22D 11/128, B22D 11/20

(21) Anmeldenummer: **04009473.2**

(22) Anmeldetag: **22.04.2004**

(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

- **Zajber, Adolf**
40764 Langenfeld (DE)
- **Wilmes, Ronald**
42699 Solingen (DE)

(30) Priorität: **12.05.2003 DE 10321553**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**
Patentanwälte
Valentin-Gihske-Grosse
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(72) Erfinder:

- **Weyer, Axel**
42349 Wuppertal (DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zum Oszillieren einer Stranggießkokille und zum Führen eines Gießstrangs beim Giessen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen**

(57) Ein Verfahren und eine Einrichtung zum Oszillieren einer Stranggießkokille (1) und zum Führen des Gießstrangs (2) in einem Stützrollengerüst (5) beim Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen, mit einer auf einem Hubtisch (3) aufgestützten Stranggießkokille (1) kann durch Standardisierung der Mittel verfahrenstechnisch ein breites Spektrum der Bewegungsabläufe, verschiedene Bauarten der Stranggießanlage und eine Vielzahl von Formatdicken (13) abdecken, indem bei in Gießrichtung (6) hin-

tereinander angeordneten Oszillationsantrieben (7; 8) in ein und derselben Stranggießvorrichtung einerseits für senkrechtes Gießen beide Oszillationsantriebe (7; 8) für gleiche Oszillationsbewegungen (7a; 8a) mit gleichen Hüben und andererseits für ein bogenförmiges Gießen für ungleiche Oszillationsbewegungen (7b; 8b) mit ungleichen Hüben angesteuert werden, wobei der in Gießrichtung (6) vordere Oszillationsantrieb (8) über kürzere Hübe gegenüber dem hinteren Oszillationsantrieb (7) gesteuert wird.

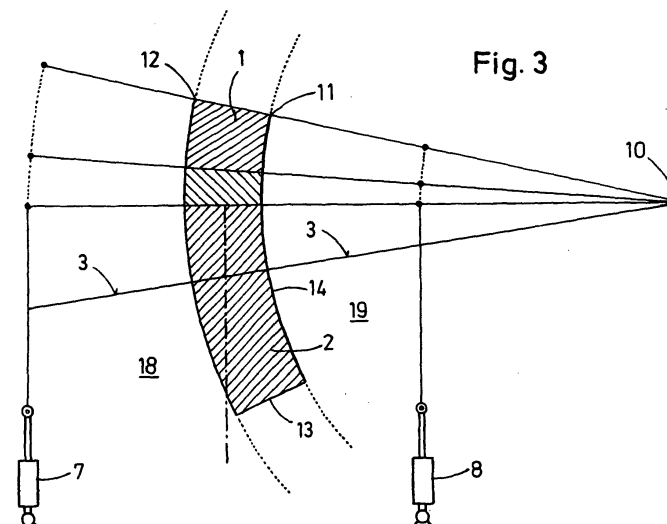


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Oszillieren einer Stranggießkokille und zum Führen eines Gießstrangs beim Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen, bei dem die Stranggießkokille mit ihrem Gewicht auf einem Hubtisch aufgestützt und der Hubtisch in einer Führung oszillierend bewegt und in deren Führungsbahn der Gießstrang in einem Stützrollengerüst transportiert wird.

[0002] Derartige Oszillationsverfahren und zugehörige Stützrollengerüste sind bekannt (DE 198 17 7012 C2). Die in Gießrichtung oszillierende, in einem Hubtisch gehaltene Stranggießkokille führt beliebige Geschwindigkeitskurven aus, wie bspw. eine asymmetrische Sinuskurve. Sinn und Zweck dieses Verfahrens und der Einrichtung richten sich auf die Schmierung zwischen der Kokillenwand und der gebildeten Stranghaut. Spezielle Effekte werden bspw. mit einer Negativ-Stripzeit erzielt. Deren Wirkungen sind eine verbesserte Oszillationsmarken-Bildung mit geringerer Oszillationsmarken-Tiefe. Ein anderer Effekt ist die verbesserte Temperaturkonstanz der Stranghaut über die volle Breite der Stranggießkokille.

[0003] Dieses Verfahren wird auf der Grundlage von mechanischen oder hydraulischen Oszillationsantrieben durchgeführt, wobei Einstellungen der Hübe, der Sinuskurven, deren Modifikation u. dgl. innerhalb einer Regel- und Steuereinrichtung relativ einfach mit elektrisch-mechanischen und / oder elektrischen Mitteln alleine ausgeführt werden können.

[0004] Die bekannten Einrichtungen sehen parallel zur Gießrichtung an den Gießstrangseiten angeordnete Mittel zum Führen des Hubtisches und neben dem Gießstrang angeordnete hydraulische Kolben-Zylinder-Einheiten als Oszillationsantrieb vor. Die Mittel zum Führen bestehen bspw. aus Paketen von Blattfedern, die gleichzeitig als Resonanzfedern arbeiten und die Zuführung von Antriebsenergie im in Betrieb befindlichen Schwing-System reduzieren. Insoweit ist das bekannte Schwing-System in der Praxis erfolgreich für Oszillationseinrichtungen zum Gießen von Knüppel-, Block-, Vorblock-, Vorprofil-, Brammen- und Dünnbrammen-Stranggießkokillen angewendet worden.

[0005] Verschiedene Strangführungsbauarten, denen die Kokillenoszillations-Bewegungen vorausgehen, erfordern die für die Oszillation geeigneten Mittel zum Führen des Hubtisches in Gießrichtung.

[0006] Die Stranggießanlagen unterscheiden sich nach den für die Ausführung des Gießprozesses folgenden Strangführungen (Stützrollengerüsten) in Vertikal-, Vertikal-Abbiege- und Bogenanlagen (bspw. Kreisbogenanlagen). Die Kokillenoszillation muss für jede Ausführung der Strangführung und der Strangabmessungen angepasst werden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Oszillationsverfahren und eine zugehörige Einrichtung

vorzuschlagen, die durch Standardisierung der Mittel verfahrens- technisch ein breites Spektrum an Bewegungsabläufen abdeckt, auf die verschiedenen Bauarten der Stranggießanlagen und auf eine Vielzahl von Formaten des Gießstrangs angewendet werden kann.

[0008] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei in Gießrichtung hintereinander angeordneten selbständigen, einzeln steuerbaren und regelbaren Oszillationsantrieben in ein und derselben Stranggießvorrichtung mit erforderlichenfalls einstellbaren oder zumindest teilweise austauschbaren Rollen-segmenten des Stützrollengerüsts einerseits für senkrechtes Gießen beide Oszillationsantriebe für gleiche Oszillationsbewegungen mit gleichen Hüben und andererseits für ein bogenförmiges Gießen für ungleiche Oszillationsbewegungen mit ungleichen Hüben elektrisch und / oder hydraulisch angesteuert werden, wobei der in Gießrichtung vordere Oszillationsantrieb über kürzere Hübe gegenüber dem hinteren Oszillationsantrieb gesteuert wird. Die Vorteile sind die variable Einstellung der Oszillationskurve von einem unendlichen Radius (Senkrechanlage oder Senkrecht-Abbiegeanlage) bis zu kleineren Radien (Bogenanlage) wie bspw. einer Kreisbogenanlage innerhalb einer Stranggießvorrichtung. Gleichzeitig kann das gewünschte Strangformat (Strangdicke) nachträglich bei Bedarf geändert werden. Auf dem Hubtisch können austauschbare Stranggießkokillen für verschiedene Formate montiert werden, wodurch eine standardisierte Stranggießvorrichtung entsteht. Entsprechende Baugruppen des Stützrollengerüsts werden nachgestellt oder ausgetauscht.

[0009] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf der Grundlage von variablen, kürzeren Hüben des vorderen Oszillationsantriebes die Oszillationskurve und / oder die Formatdicke beim Gießen von unterschiedlich dicken Gießsträngen eingestellt werden. Dadurch tritt die anzustrebende Standardisierung ebenfalls ein, mit einem einheitlichen Schwing-System eine große Anzahl der Bewegungsabläufe und der Strangabmessungen zu erfassen.

[0010] Die Einrichtung geht von einem Stand der Technik für die Oszillation einer Stranggießkokille und zum Führen des Gießstrangs beim Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere beim Gießen von flüssigen Stahlwerkstoffen, aus, mit einer auf einem Hubtisch gelagerten Stranggießkokille und zumindest zwei selbständigen hydraulischen Oszillationsantrieben, die an dem Hubtisch angreifen, sowie mit Regel- und Steuerungseinrichtungen für die Hubhöhen und Oszillationsbewegungen der Oszillationsantriebe.

[0011] Die gestellte Aufgabe wird vorrichtungstechnisch erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der mittleren, neutralen Ebene oder symmetrisch zu der mittleren Ebene der Gießader in Gießrichtung zumindest zwei Oszillationsantriebe hintereinander angeordnet sind, wobei ein erster Oszillationsantrieb hinter dem Hubtisch und ein zweiter Oszillationsantrieb vor dem

Hubtisch angeordnet ist. Dadurch werden senkrechte und bogenförmige Oszillationsbewegungen in einer Stranggießvorrichtung sowie unterschiedliche Bögen und unterschiedliche Dicken des Gießstrangs ermöglicht.

[0012] Eine Umstellung auf veränderte Gießstrangabmessungen kann bspw. dadurch erfolgen, dass der vordere Oszillationsantrieb in Abhängigkeit der bogenförmigen Oszillationsbewegung und / oder der Formatdicke des Gießstrangs auf veränderte Hübe einstellbar ist.

[0013] Je nach Abmessungen und der Art des Strangformats ist es vorteilhaft, wenn die Hübe des hinteren Oszillationsantriebs und / oder des vorderen Oszillationsantriebs unabhängig von der eingestellten Oszillationsfrequenz veränderbar sind.

[0014] Die überwiegend hydraulische wirkenden Oszillationsantriebe können nach weiteren Merkmalen dadurch vorteilhaft angesteuert werden, dass die Regel- und Steuereinrichtungen eine hydraulische Schaltung für den hinteren Oszillationsantrieb und eine im wesentlichen gleiche hydraulische Schaltung für den vorderen Oszillationsantrieb aufweisen.

[0015] Die Steuer- und Regelungsmittel sind ferner derart organisiert, dass die hydraulische Schaltung der Regelungs- bzw. Steuereinrichtung für den hinteren Oszillationsantrieb und die Festseite des Stützrollengerüsts und die hydraulische Schaltung der Regelungs- bzw. Steuereinrichtung für den vorderen Oszillationsantrieb und die Losseite des Stützrollengerüsts getrennt vorgesehen sind.

[0016] Nach weiteren Merkmalen wird vorgeschlagen, dass die Kolben-Zylinder-Einheiten der Festseite und der Losseite des Stützrollengerüsts jeweils über ein Elektromagnetventil an eine eigene Druckquelle angeschlossen sind.

[0017] Zur Sicherheit des Betriebes ist nach einer anderen Ausgestaltung vorgesehen, dass an die Kolben-Zylinder-Einheiten jeweils ein hydraulischer Druckspeicher zum Ausgleich von Druckschwankungen angeschlossen ist.

[0018] Die Schaltung ist außerdem zur Aufnahme von hydraulischen, elektrischen oder elektronischen Messmitteln derart ausgeführt, dass im Bereich der Kolben-Zylinder-Einheiten befindliche Elektronikbaugruppen mittels Druckluft über eine angeschlossene Druckluftleitung gekühlt sind.

[0019] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend näher erläutert werden.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch eine Stranggießkokille mit Gießstrang und Stützrollengerüst und den beiden Oszillationsantrieben für eine parallele Oszillationsbewegung,

Fig. 2 denselben senkrechten Schnitt wie Fig. 1 für

bogenförmige Oszillationsbewegungen,

Fig. 3 die Ausführungsform der Fig. 2 als Schema für das Oszillations-System der Stranggießkokille,

Fig. 4 die Anwendung des Oszillations-Systems auf unterschiedliche Formatdicke,

Fig. 5 einen hydraulischen Schaltplan für den hinteren und den vorderen Oszillationsantrieb,

Fig. 6 eine vergrößerte linke Hälfte aus Fig. 5 für den auf der Festseite des Stützrollengerüsts angeordneten hinteren Oszillationsantrieb und

Fig. 7 eine vergrößerte rechte Hälfte aus Fig. 5 für den auf der Losseite des Stützrollengerüsts angeordneten vorderen Oszillationsantrieb.

[0021] In einer Stranggießkokille 1 für Knüppel-, Block-, Vorblock-, Brammen- oder Dünnbrammen-Formate wird ein Gießstrang 2 aus flüssigem Metall, insbesondere aus flüssigem Stahlwerkstoff, gegossen und zum Ablösen mittels an den Formatflächen eingeführten Schmierstoffen (Gießpulver) oszilliert. Die Stranggießkokille 1 ist mit ihrem Gewicht auf einem Hubtisch 3 aufgestützt und der Hubtisch 3 wird in einer Führung 4 (bspw. aus Blattfedern, Rollen mit Stützflächen u. dgl.) oszillierend bewegt, wobei die Führung 4 der Kokillenoszillation durch ein auf das durch Kühlen schrumpfende Format einjustierte Stützrollengerüst 5 fortgesetzt wird.

[0022] Der Führung 4 in Gießrichtung 6 ist eine Oszillationsbewegung 7a, 8a (durch Pfeile dargestellt) von hintereinander angeordneten, selbständigen, einzeln steuerbaren und regelbaren Oszillationsantrieben 7 und 8 innerhalb der Stranggießvorrichtung zugeordnet, die erforderlichenfalls einstellbare oder zumindest teilweise austauschbare Rollensegmente 9 des jeweiligen Stützrollengerüsts 5 aufweist.

[0023] Für senkrecht Gießen ist dieselbe Stranggießvorrichtung (Fig. 1) mit zwei senkrecht, parallel und synchron wirkenden Oszillationsantrieben ausgestattet.

[0024] Für ein bogenförmiges Gießen (Fig. 2) werden ungleiche Oszillationsbewegungen 7b, 8b mit ungleichen Hüben auf elektrischem und / oder hydraulischem Weg entsprechend der gewünschten Bogenform unterschiedlich angesteuert.

[0025] Die Oszillationsantriebe 7, 8 sind grundsätzlich in Gießrichtung 6 als hinterer Oszillationsantrieb 7 und als vorderer Oszillationsantrieb 8 angeordnet. Die bogenförmige Gießrichtung 6 bedingt, dass die Hübe des vorderen Oszillationsantriebs 8 kürzer sind als die Hübe des hinteren Oszillationsantriebs 7.

[0026] In Fig. 3 ist das Oszillationssystem der Stranggießkokille 1 mit gelenkig gelagerten Oszillationsantrieben 7 und 8 dargestellt. Die Oszillation findet um einen

Anlagenmittelpunkt 10 statt, wobei die Stranggießkokille 1 den jeweils entsprechenden Radius 11 oder 12 aufweist und sich dadurch die Formatdicke 13 ergibt. Die Oszillationskurve 14 ist somit ein Kreisbogen mit einem mittleren Radius zwischen den Radien 11 und 12. Im Stützrollengerüst 5 bildet die Formatdicke 13 zwischen den Stützrollenpaaren die Fortsetzung der Gießader 13a.

[0027] Fig. 4 zeigt die Anpassung der Radien 11 und 12 in Abhängigkeit der verschiedenen Formatdicken 13. Den einzelnen Formatdicken 13 (Formate 1, 2, 3) entsprechen die mittleren Ebenen 15 mit den Radien R1, R2 und R3,

[0028] Die Oszillationsantriebe 7, 8 sind jeweils einzeln in der auf dem mittleren Radius liegenden mittleren Ebene 15 oder alternativ für sehr schwere Hubtische mit schweren Stranggießkokillen, paarweise symmetrisch zu der mittleren Ebene 15 angeordnet. Der jeweils mittleren Ebenen 15 am Anfang der Ebene der Radien R1, R2, R3 verlaufen lotrecht im Raum.

[0029] Jeder der Oszillationsantriebe 7, 8 ist in den Oszillationsbewegungen 7b, 8b in verschiedenen Parametern einstellbar. So ist der vordere Oszillationsantrieb 8 in Abhängigkeit der bogenförmigen Oszillationsbewegung und / oder der Formatdicke 13 einerseits auf veränderte Hübe einstellbar. Andererseits sind die Hübe des hinteren Oszillationsantriebs 7 und / oder des vorderen Oszillationsantriebs 8 unabhängig in der Form der Schwingbewegung und der eingestellten Oszillationsfrequenz veränderbar.

[0030] In den Fig. 5 bis 7 ist zu den Regel- und Steuereinrichtungen 16 eine hydraulische Schaltung 17 dargestellt. Im Ausführungsbeispiel ist für den hinteren Oszillationsantrieb 7 und für den vorderen Oszillationsantrieb 8 die gleiche hydraulische Schaltung 17 gewählt. Hierbei ist der hintere Oszillationsantrieb 7 der Festseite 18 und dem vorderen Oszillationsantrieb 8 die Losseite 19 des Stützrollengerüsts 5 zugeordnet.

[0031] Die Oszillationsantriebe 7, 8 bestehen jeweils aus Kolben-Zylinder-Einheiten 20 gleicher Bauart. Diese Kolben-Zylinder-Einheiten 20 werden auf der Festseite 18 und auf der Losseite 19 des Stützrollengerüsts 5 jeweils über ein Elektromagnetventil 21 (Wegeventil) an eine Druckquelle 22 angeschlossen. An die Kolben-Zylinder-Einheiten 20 sind dort befindliche Messgeber (wie bspw. Positionsgeber, Druckgeber u. dgl.) und elektronische Schaltungen mittels Druckluft gekühlt. Die Druckluft wird über ein Druckluftrohr 23 zugeführt, das zusammen mit den hydraulischen Leitungen verlegt wird, und an die beiden Schaltungen 17 abgezweigt ist.

[0032] Gemäß Fig. 6 wird Druckluft sowohl an den kolbenseitigen Ende 24 als auch an das kolbenstangenseitige Ende 25 geführt, wo sich die elektronischen Baugruppen befinden. Die hydraulische Druckflüssigkeit strömt über eine Tankleitung 26 zu. Über eine Leckage-Leitung 27 strömt Leckflüssigkeit in den Tank zurück.

[0033] Gemäß den Fig. 6 und 7 sind an die Kolben-Zylinder-Einheiten 20 in die Tankleitung 26 jeweils ein

hydraulischer Druckspeicher 28 zum Ausgleich von Druckschwankungen angeschlossen.

[0034] Innerhalb eines strichpunktierten Gehäuses 29 befinden sich alle Messelemente, die der Kolben-Zylinder-Einheit unmittelbar zugeordnet sind.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Stranggießkokille
2	Gießstrang
3	Hubtisch
4	Führung
5	Stützrollengerüst
6	Gießrichtung
7	Hinterer Oszillationsantrieb
7a	gerade Oszillationsbewegung
7b	bogenförmige Oszillationsbewegung
8	vorderer Oszillationsantrieb
8a	gerade Oszillationsbewegung
8b	bogenförmige Oszillationsbewegung
9	Rollensegment
10	Anlagenmittelpunkt
11	Radius
12	Radius
13	Formatdicke
13a	Gießader
14	Oszillationskurve
15	mittlere (neutrale) Ebene
16	Regel- und Steuereinrichtungen
17	hydraulische Schaltung
18	Festseite
19	Losseite
20	Kolben-Zylinder-Einheit
21	Elektromagnetventil
22	Druckquelle
23	Druckluftrohr
24	kolbenseitiges Ende
25	kolbenstangenseitiges Ende
26	Tankleitung
27	Leckage-Leitung
28	hydraulischer Druckspeicher
29	Gehäuse

Patentansprüche

- Verfahren zum Oszillieren einer Stranggießkokille (1) und zum Führen eines Gießstrangs (2) beim Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen, bei dem die Stranggießkokille (1) mit ihrem Gewicht auf einem Hubtisch (3) aufgestützt und der Hubtisch (3) in einer Führung (4) oszillierend bewegt und in deren Führungsbahn der Gießstrang (2) in einem Stützrollengerüst (5) transportiert wird, dadurch gekennzeichnet,

- dass** bei in Gießrichtung (6) hintereinander angeordneten selbständigen, einzeln steuerbaren und regelbaren Oszillationsantrieben (7; 8) in ein und derselben Stranggießvorrichtung mit erforderlichenfalls einstellbaren oder zumindest teilweise austauschbaren Rollensegmenten (9) des Stützrollengerüsts (5) einerseits für senkrechtes Gießen beide Oszillationsantriebe (7; 8) für gleiche Oszillationsbewegungen (7a; 8a) mit gleichen Hübten und andererseits für ein bogenförmiges Gießen für ungleiche Oszillationsbewegungen (7b; 8b) mit ungleichen Hübten elektrisch und / oder hydraulisch angesteuert werden, wobei der in Gießrichtung (6) vordere Oszillationsantrieb (8) über kürzere Hübe gegenüber dem hinteren Oszillationsantrieb (7) gesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Grundlage von variablen, kürzeren Hübten des vorderen Oszillationsantriebs (8) die Oszillationskurve (14) und / oder die Formatdicke (13) beim Gießen von unterschiedlich dicken Gießsträngen (2) eingestellt werden.
3. Einrichtung für die Oszillation einer Stranggießkokille (1) und zum Führen des Gießstrangs (2) beim Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen, mit einer auf einem Hubtisch (3) gelagerten Stranggießkokille (1) und zumindest zwei selbständigen hydraulischen Oszillationsantrieben, die an dem Hubtisch (3) angreifen, sowie mit Regel- und Steuereinrichtungen (16) für die Hubhöhen und Oszillationsbewegungen der Oszillationsantriebe (7; 8),
dadurch gekennzeichnet,
dass in der mittleren, neutralen Ebene (15) oder symmetrisch zu der mittleren Ebene (15) der Gießader (13a) in Gießrichtung (6) zumindest zwei Oszillationsantriebe (7; 8) hintereinander angeordnet sind, wobei ein erster Oszillationsantrieb (7) hinter dem Hubtisch (3) und ein zweiter Oszillationsantriebe (8) vor dem Hubtisch (3) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der vordere Oszillationsantrieb (8) in Abhängigkeit der bogenförmigen Oszillationsbewegung (8b) und / oder der Formatdicke (13) des Gießstrangs (2) auf veränderte Hübe einstellbar ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hübe des hinteren Oszillationsantriebs (7) und / oder des vorderen Oszillationsantriebs (8) unabhängig von der eingestellten Oszillationsfrequenz veränderbar sind.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Regel- und Steuereinrichtungen (16) eine hydraulische Schaltung (17) für den hinteren Oszillationsantrieb (7) und eine im wesentlichen gleiche hydraulische Schaltung (17) für den vorderen Oszillationsantrieb (8) aufweisen.
7. Einrichtung nach den Ansprüchen 3 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydraulische Schaltung (17) der Regelungs- bzw. Steuereinrichtung (16) für den hinteren Oszillationsantrieb (7) und die Festseite (18) des Stützrollengerüsts (5) und die hydraulische Schaltung (17) der Regelungs- bzw. Steuereinrichtung (16) für den vorderen Oszillationsantrieb (8) und die Losseite (19) des Stützrollengerüsts (5) getrennt vorgesehen sind.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kolben-Zylinder-Einheiten (20) der Festseite (18) und der Losseite (19) des Stützrollengerüsts (5) jeweils über ein Elektromagnetventil (21) an eine eigene Druckquelle (22) angeschlossen sind.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass an die Kolben-Zylinder-Einheiten (20) jeweils zumindest ein hydraulischer Druckspeicher (28) zum Ausgleich von Druckschwankungen angeschlossen ist.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich der Kolben-Zylinder-Einheiten (20) befindliche Elektronikbaugruppen mittels Druckluft über ein angeschlossenes Druckluftrohr (23) gekühlt sind.

Fig. 1

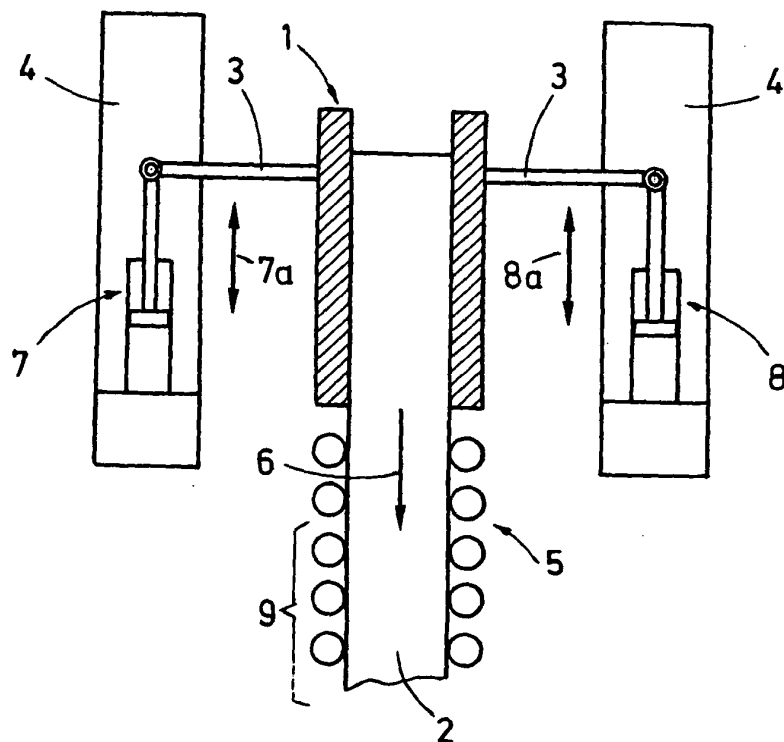
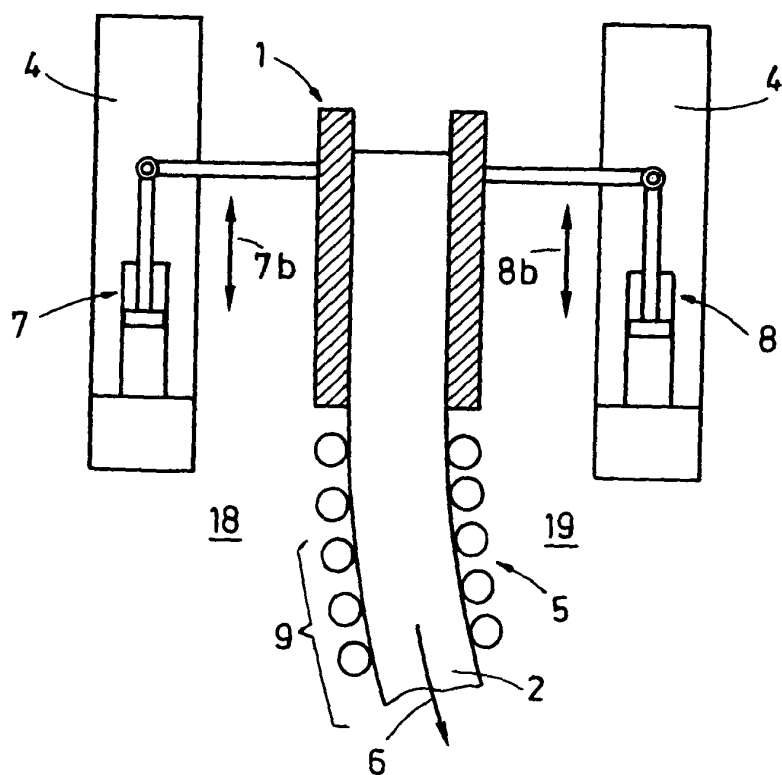


Fig. 2



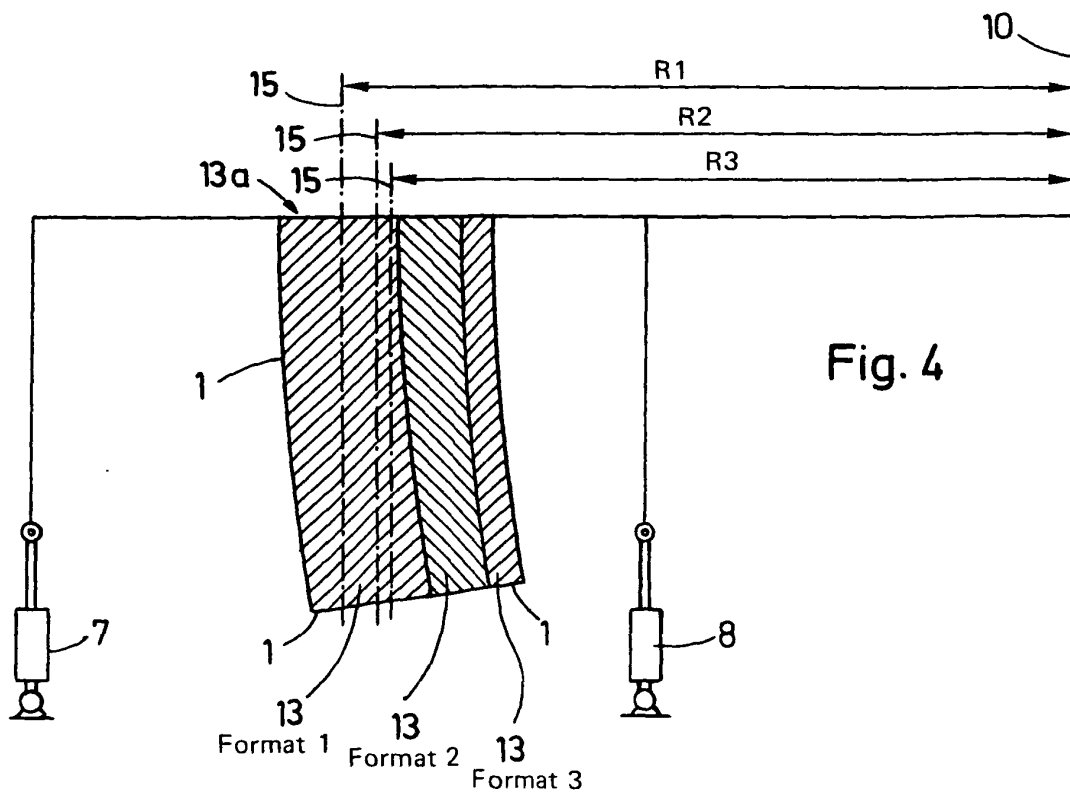
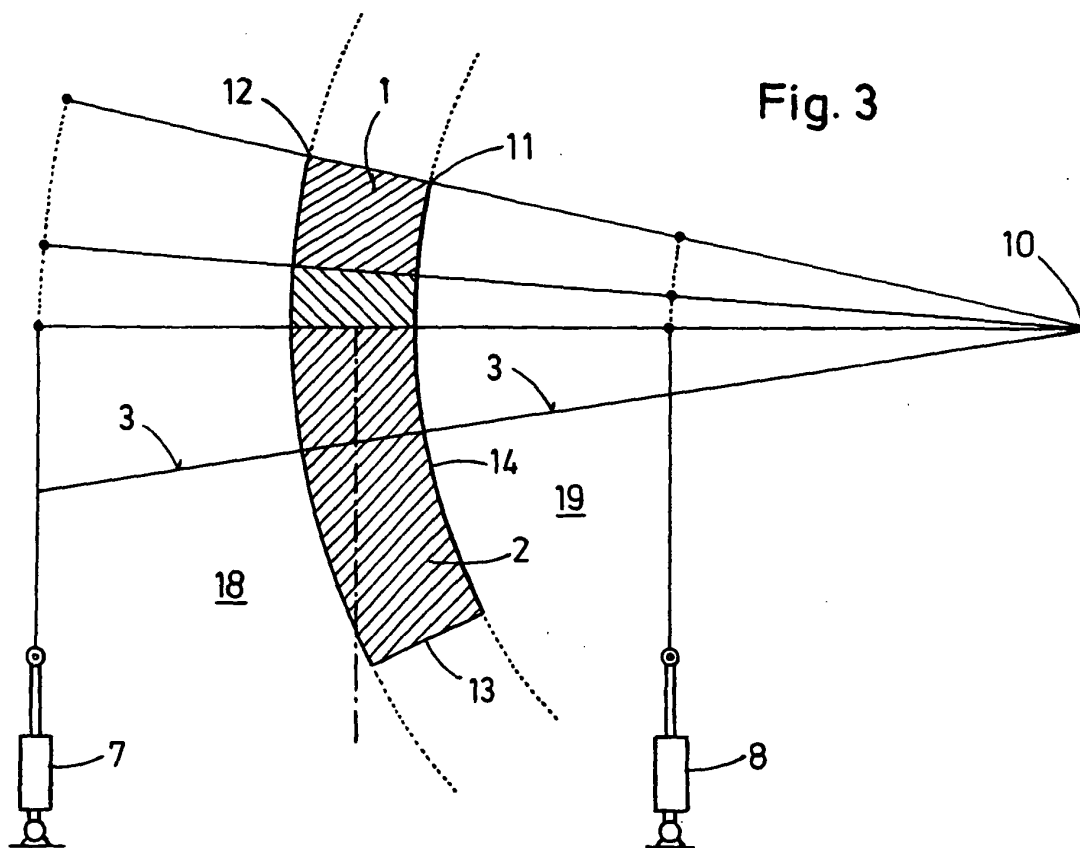


Fig. 5

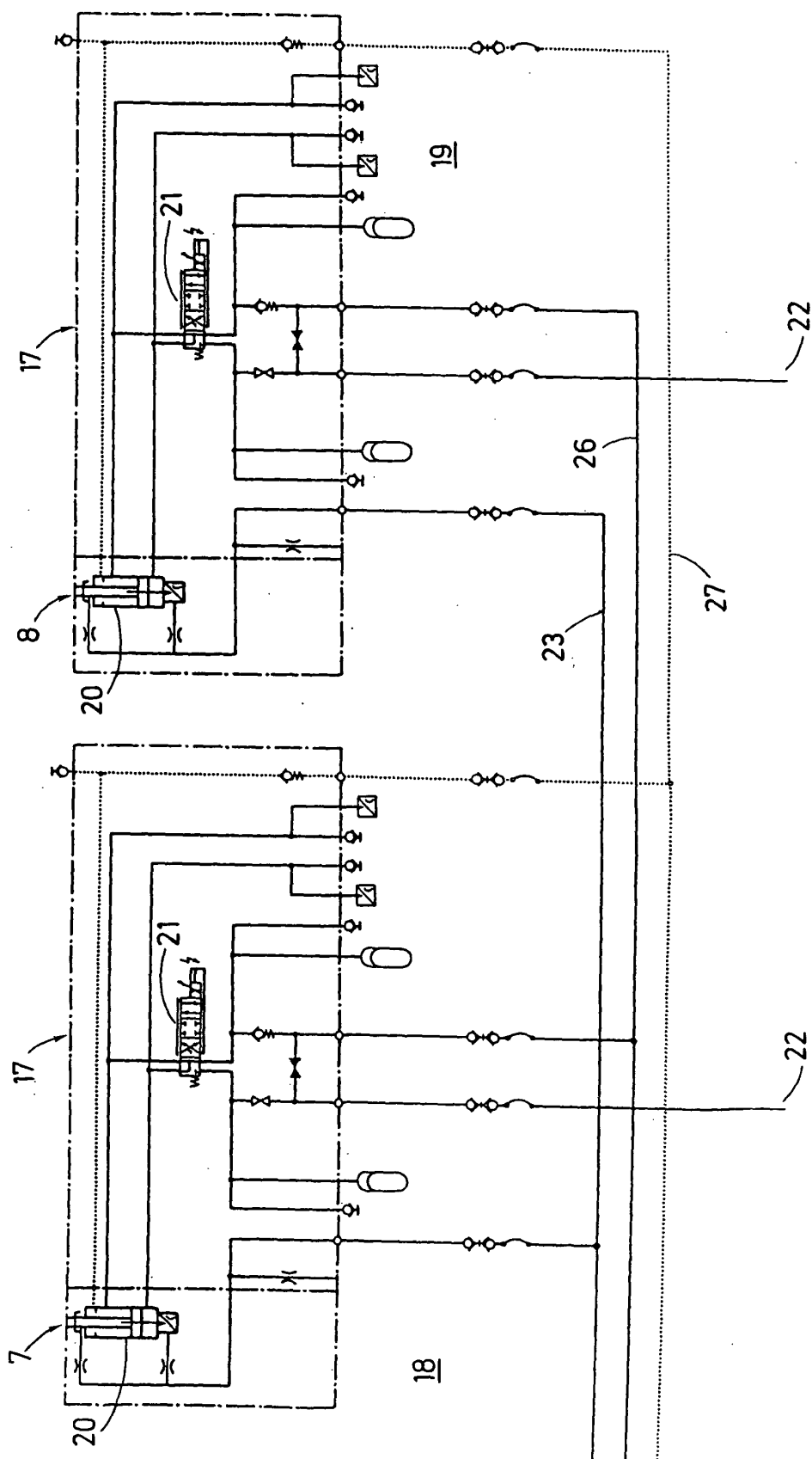


Fig. 6

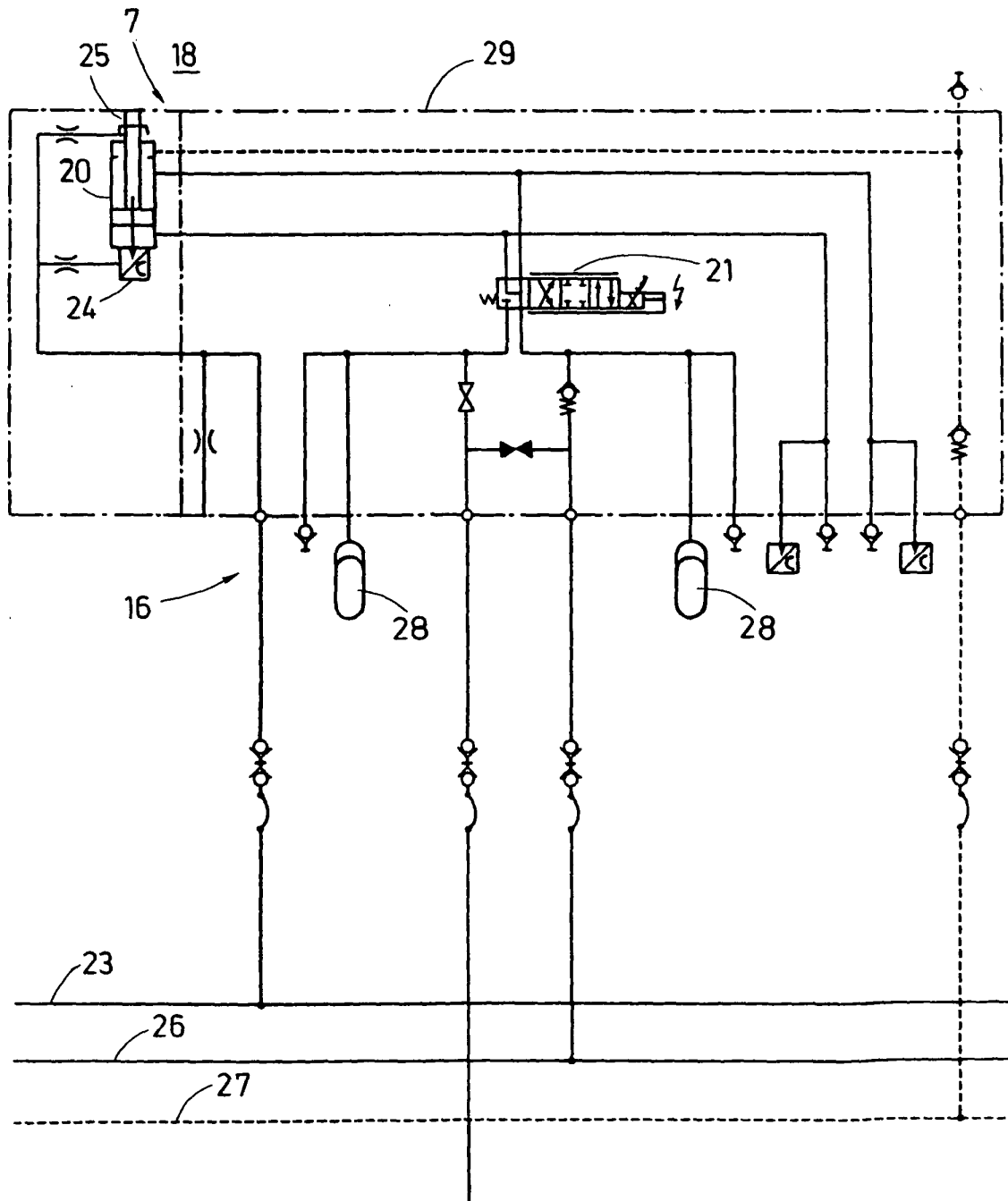
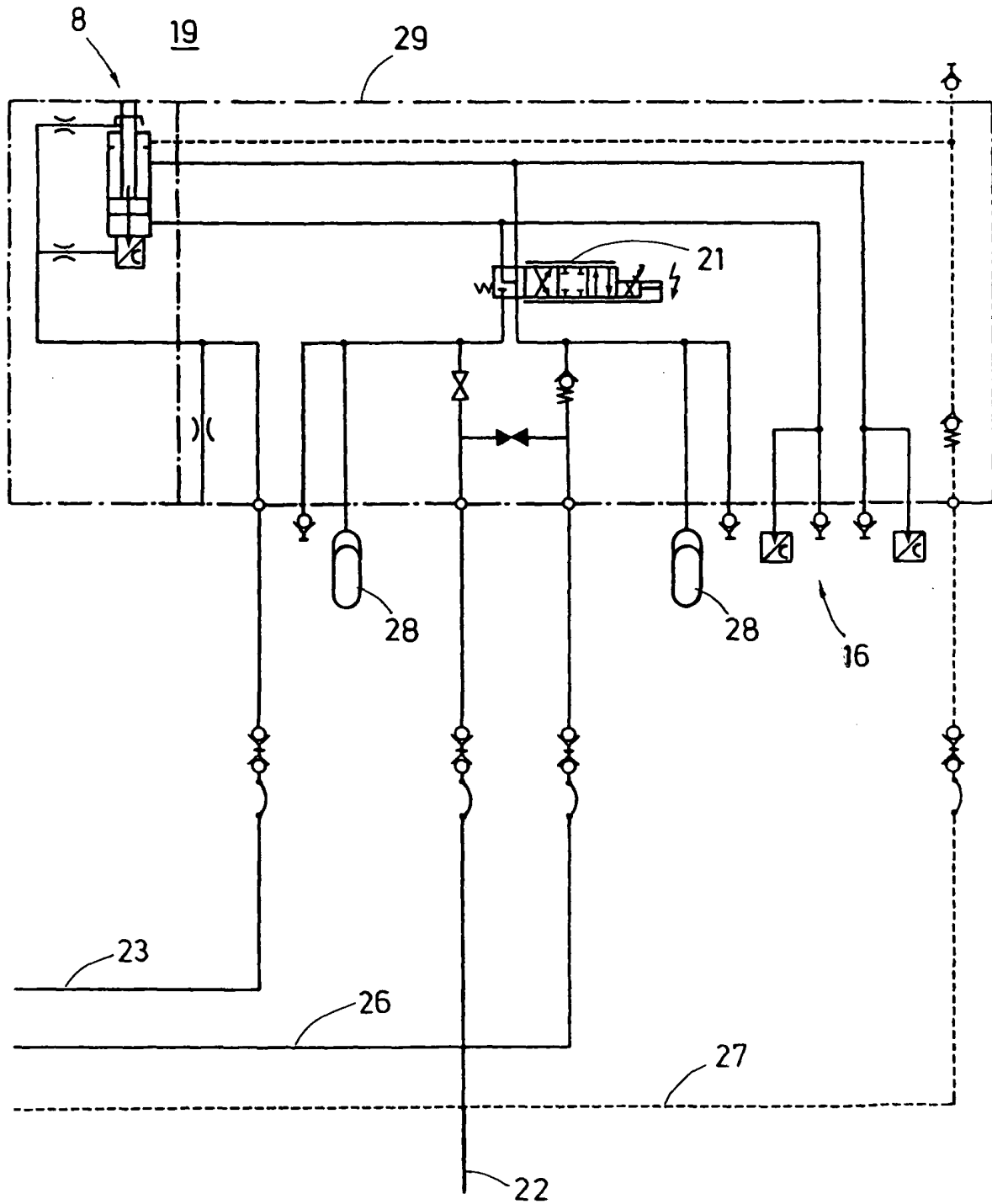


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 9473

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 06, 22. September 2000 (2000-09-22) -& JP 2000 079448 A (NKK CORP; PURIMETEKU:KK), 21. März 2000 (2000-03-21) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2,6 * * Absätze [0015] - [0017] * -----	1-10	B22D11/16 B22D11/053 B22D11/128 B22D11/20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 04, 30. April 1996 (1996-04-30) & JP 7 328748 A (NIPPON STEEL CORP), 19. Dezember 1995 (1995-12-19) * Zusammenfassung * -----	1,3	
A	US 3 638 714 A (EASTON RUFUS ET AL) 1. Februar 1972 (1972-02-01) * Zusammenfassung * -----	1,3	
A,D	DE 198 17 701 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) * Zusammenfassung * -----	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Juli 2004	Prüfer Baumgartner, R
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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)

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

EP 04 00 9473

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.

23-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000079448 A	21-03-2000	KEINE	
JP 7328748 A	19-12-1995	JP 3263910 B2	11-03-2002
US 3638714 A	01-02-1972	KEINE	
DE 19817701 A	28-10-1999	DE 19817701 A1	28-10-1999
		AT 241439 T	15-06-2003
		DE 59905710 D1	03-07-2003
		EP 0953391 A1	03-11-1999
		JP 11333547 A	07-12-1999
		US 6138743 A	31-10-2000

EPO FORM P0461

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