



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 930 116 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.07.1999 Patentblatt 1999/29

(51) Int. Cl.⁶: B22D 33/00, B22C 11/04

(21) Anmeldenummer: 98122500.6

(22) Anmeldetag: 27.11.1998

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

(71) Anmelder:
FRIEDRICH GROHE AKTIENGESELLSCHAFT
D-58675 Hemer (DE)

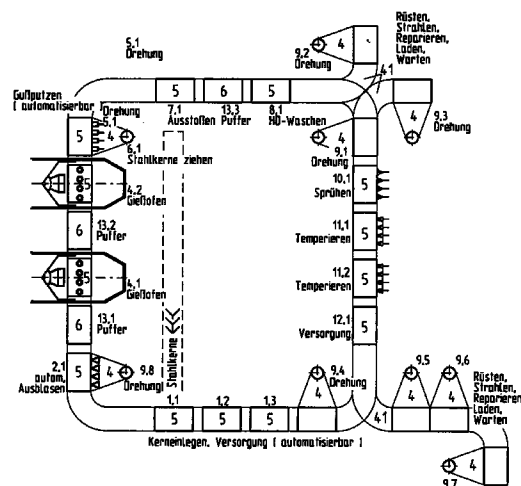
(72) Erfinder: Strackbein, Meinolf
59757 Arnsberg (DE)

(30) Priorität: 13.12.1997 DE 19755551

(54) **Flexibles Giesssystem**

(57) Bei einer Gießanlage mit einer Transporteinrichtung für die Gießformen zu den einzelnen Arbeitsstationen (5) ist zur Schaffung eines flexiblen Gießsystems vorgeschlagen, daß die Gießform (1) jeweils eine eigenständige Gießeinheit bildet oder mit einem Manipulator (2) verbunden wird, wobei die einzelnen Gießformen (1) wenigstens von einem Steuersystem zu den einzelnen Arbeitsstationen (5) flexibel fahrbar sind.

Fig.1



EP 0 930 116 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gießanlage mit einer Transporteinrichtung für die Gießformen, insbesondere Kokillen, zu den einzelnen Arbeitsstationen sowie ein Verfahren zum Gießen von Metallen.

[0002] Aus der Druckschrift DE 195 35 884 A1 ist bereits eine Kokillengießanlage mit einer als Drehtisch eines Karussells ausgebildeten Transporteinrichtung bekannt, an der die Kokillen direkt befestigt sind und taktweise einer Gießmaschine zugeführt werden.

Nachteilig an dieser bekannten Gießanlage ist insbesondere, daß bei einem Austausch der Gießform, Reparaturen an Arbeitsstationen etc. die gesamte Anlage außer Betrieb genommen werden muß. Die Anlage ist daher beispielsweise für relativ kleine Gußstückzahlen wenig geeignet, da bei den erforderlichen Umrüstungen die gesamte Anlage stillgelegt werden muß.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine flexible Gießanlage sowie ein Verfahren zum entsprechend flexiblen Gießen von Metallen vorzuschlagen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Anlage nach dem Anspruch 1 oder 2 und einem Verfahren nach dem Anspruch 15 oder 16 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 3 bis 14 sowie 17 und 19 angegeben.

[0005] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß mit der vorgeschlagenen Einrichtung sowohl Schwermetalle als auch Leichtmetalle im Schwerkraftguß oder Niederdruckguß in Kokillen oder auch in Sandformen gegossen werden können. Hierbei können für die verschiedenen Gußstücke in den einzelnen Schmelzöfen die entsprechenden Legierungen bereitgehalten werden. Dadurch, daß eine oder mehrere Gießformen mit Führungs- und Spannelementen als eigenständige Gießeinheit ausgebildet oder mit einem mobilen Manipulator verbunden sind, wobei die Gießeinheit oder der Manipulator jeweils von einem Steuersystem den für einen optimalen Arbeitsablauf des individuellen Gußstücks erforderlichen Arbeitsstationen zugeführt wird, kann in äußerst kostengünstiger Weise eine Vielzahl von Gußstücken zur gleichen Zeit erzeugt werden, wobei die Einrichtung kontinuierlich betrieben werden kann, da während des Betriebs sowohl an den Manipulatoren Gießformen oder eigenständige Gießeinheiten ausgewechselt als auch Arbeitsstationen umgerüstet oder ausgewechselt werden können.

[0006] Die erforderlichen Gießformbewegungen können von dem Manipulator oder bei der Gießeinheit nach dem Ankoppeln von der jeweiligen Arbeitsstation ausgeführt werden.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die Gießeinheiten oder Manipulatoren zweckmäßig von Transportmodulen und Schwenkmodulen den einzelnen Arbeitsstationen, Puffer und Schleusen aufgrund einer Spurführung zugeleitet werden. Alternativ

können die Manipulatoren oder Gießeinheiten aber auch jeweils eine autonome mobile Einheit bilden, die auf dem Werkhallenboden über Räder und einer sensorgesteuerten Lenkeinrichtung von einer Steuerung den ablaufbedingten Arbeitsstationen zugeleitet wird.

Zweckmäßig kann auch von der Steuerung des Manipulators die jeweils angefahrte Arbeitsstation unmittelbar gesteuert werden, wobei die Steuerung des Manipulators entsprechend dem erforderlichen Arbeitsablauf zur Erzeugung des durch die Gießform vorgegebenen individuellen Gußstücks programmierbar ist. Vorteilhaft ist wenigstens eine der Arbeitsstationen als Ladestation für einen im Manipulator angeordneten Energiespeicher ausgebildet.

Durch die Anordnung von als Verzweigungs-, Zusammenführ-, Schiebe- oder Schwenkmodule gebildeten Aus- und Einschleusstrecken können Reparaturen, Wartung und Umrüstungen der Gießeinrichtung durchgeführt werden, ohne die Arbeit des Gesamtsystems zu stören. Durch Tandem-Fahrweise oder den Einsatz von Parallelstrecken, Puffern und/oder mehreren Arbeitsstationen für den gleichen Arbeitsvorgang wie z. B. Gießöfen, Kühl- und Heizeinrichtungen, Sprüheinrichtungen usw. kann die Durchlaufzeit erheblich verkürzt werden, wobei auch bei einem Ausfall, einem Nachfüllen oder sonstigen Störungen bei einem der mehrfach vorhandenen Arbeitsstationen das Gesamtsystem weiterbetrieben werden kann.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine Kokillengießanlage für Messinggußstücke in schematischer Darstellung in Draufsicht;

Fig. 2 ein Transportmodul der Kokillengießanlage mit einem Manipulator mit geöffneter Kokille in Seitenansicht;

Fig. 3 den in Fig. 2 gezeigten Manipulator mit der im Schließvorgang befindlichen Kokille;

Fig. 4 ein Schwenkmodul der Kokillengießanlage mit Manipulator und geöffneter Kokille in Seitenansicht;

Fig. 5 in Reihe angeordnete Transportmodule der Kokillengießanlage in Perspektivansicht ohne Manipulator.

Fig. 6 ein Drehschiebemodul, das alternativ für ein Schwenkmodul einsetzbar ist, in Draufsicht.

[0009] Die in der Zeichnung dargestellte Anlage ist zur Herstellung von Gußkörpern für Wasserleitungsarmaturen aus Messing vorgesehen und ist, wie es insbesondere aus Fig. 1 zu entnehmen ist, von karreeförmig

angeordneten Arbeitsstationen 5 gebildet. Zwischen den Arbeitsstationen 5 sind an bestimmten Stellen Puffer 6 für einen flüssigen Arbeitsablauf angeordnet, wobei an den Eckpunkten jeweils eine Schwenkeinrichtung zur Richtungsänderung vorgesehen ist. Oberhalb der Arbeitsstationen 5 und den Puffern 6 des Gießsystems sind Transportmodule 3, wie es insbesondere aus Fig. 5 zu entnehmen ist, in Reihe angeordnet. Hierbei sind je Transportmodul 3 zwei parallel geführte Schienen 31 angeordnet, zwischen denen zwei Transportbänder 33 auf Rollen angeordnet sind. Die Transportbänder 33 sind jeweils von einem Motor 32 über einen Treibriemen 320 antreibbar. An jedem Transportmodul 3 ist eine elektrisch lösbare Anschlagausbildung 34 und ein elektrischer Endschalter 35 angeordnet. Auf dem Transportmodul 3 können Manipulatoren 2, wie es beispielsweise aus Fig. 2 ersichtlich ist, verfahren werden. Der Manipulator 2 ist hierbei mit Rollen 20 spurgeführt auf den Schienen 31 angeordnet. Zum Verfahren des Manipulators 2 greifen hierbei mit Reibschluß die beiden Transportbänder 33 an der Unterfläche des Manipulators 2 an, so daß der Manipulator 2 jeweils bis zur Anschlagausbildung 34 auf dem Transportmodul 3 verfahren werden kann, wobei der Endschalter 35 den Motor 32 steuert. Soll der Manipulator 2 von einem ersten Transportmodul 3 zu einem zweiten Transportmodul 3 verfahren werden, so wird die Anschlagausbildung 34 am ersten Transportmodul 3 gelöst und der Manipulator 2 mit Hilfe der Transportbänder 33 zum zweiten Transportmodul 3 an die dort ebenfalls vorhandene Anschlagausbildung 34 herangefahren. Hierdurch ist eine beliebige lineare Verfahrung eines oder mehrerer Manipulatoren 2 auf den in Reihen angeordneten Transportmodulen 3 ermöglicht. An den vier Eckpunkten des Karrees ist außerdem jeweils ein Schwenkmodul 4 angeordnet, wie es insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich ist. Auf dem Schwenkmodul 4 sind ebenfalls jeweils zwei parallel angeordnete Schienen 31 sowie zwei parallel auf Rollen angeordnete Transportbänder 33, die über einen Treibriemen 320 von einem Motor 32 angetrieben sind, vorgesehen. Der senkrecht angeordnete Ständer des Schwenkmoduls 4 ist hierbei jedoch nicht starr, sondern in Richtung von Pfeilen 42 um etwa 90° schwenkbar angeordnet (Figur 4). Hierdurch kann das Schwenkmodul 4 an die in gerader Linie angeordneten Transportmodule 3 im Bereich der Eckpunkte herangeschwenkt werden. Der jeweils auf dem Schwenkmodul 4 geparkte Manipulator 2 kann somit durch den Schwenkvorgang in seiner Richtung um z. B. 90° gedreht werden.

An dem jeweiligen Manipulator 2 können Einfach- oder Mehrfachkokillen oder auch mehrere Einzelkokillen angeordnet werden, wobei an einem Kokillenträger 11 beide Formhälften 1a, 1b einer Gießform 1 fliegend aufgehängt sind. Der Manipulator 2 kann bei Bedarf alle üblichen erforderlichen Bewegungen ausführen. In der Regel ist es jedoch ausreichend, wenn der Manipulator folgende Bewegungen in Verbindung mit der Gießform

1 ausführen kann:

- Schwenken von 0° bis 90°, horizontale/vertikale Trennebene
- Kokillenhälften je von 0° bis 90° schwenken
- Ausstoßfunktion
- Kernzugfunktion.

[0010] Weitere Bewegungen des Manipulators 2 können von den Transportmodulen 3 und Schwenkmodulen 4 erzeugt werden. Außerdem können Zusatzbewegungen an den einzelnen Arbeitsstationen 5 ausgeführt werden. Die Bewegungen des Kokillenträgers 11 erfolgen hydraulisch. Ein Druckspeicher ist hierbei im Manipulator 2 vorgesehen, der an besonderen Ladestationen auf- bzw. nachgeladen wird. Die einzelnen Manipulatoren 2 verfügen über eine dezentrale elektrische Manipulatorsteuerung mit Batteriepuffer, die alle Funktionen des jeweiligen Manipulators 2 und der Transport- und Schwenkmodule 3,4 steuert, wobei die Steuerung derart programmierbar ist, daß ein für die individuelle Gießform erforderlicher Verfahrensablauf sichergestellt ist. Daneben kann aber auch jederzeit von Hand am Manipulator 2 oder drahtlos in die Manipulatorsteuerung eingegriffen werden. Hierbei kann an den einzelnen Arbeitsstationen 5 das jeweils gerade ablaufende Arbeitsprogramm und die einzelnen Programmschritte über einen Bildschirm oder Farb- und/oder Lichtsymbole angezeigt werden. Darüber hinaus kann auch eine Videoüberwachung an den einzelnen Arbeitsstationen vorgesehen werden. Auch kann ein Störungsanzeige- und Fehlerdiagnosesystem zur Anzeige von Fehlerorten und Fehlerursachen vorgesehen werden, so daß eine schnelle Fehlerbehebung und eine hohe Verfügbarkeit des Systems gewährleistet ist.

[0011] Die Herstellung eines Gußkörpers erfolgt anhand der in Fig. 1 gezeigten Anlage in folgender Weise:

Am Schwenkmodul 4 am Ortspunkt 9.3 ist ein Manipulator 2 mit einer Gießform 1 bestückt und soll über eine Schleuse 41 in das Karree der Gießanlage eingeschleust werden.

Zunächst wird das Schwenkmodul 4 am Ortspunkt 9.1 um 90° verschwenkt und danach das am Ortspunkt 9.3 befindliche Schwenkmodul 4 in das Karree eingeschwenkt, und der Manipulator 2 vom Transportband 33 zur Arbeitsstation 5 "Sprühen" am Ortspunkt 10.1 verfahren. Danach wird das Schwenkmodul 4 am Ortspunkt 9.3 wieder in seine Ausgangslage zurückgeschwenkt. Nach dem "Sprühen" wird über die Steuerung der Manipulator 2 zum Ortspunkt 11.1 bewegt, wo eine Temperierung der Gießform 1 gestartet wird. Die Temperierung erfolgt weiter am Ortspunkt 11.2. Danach gelangt der Manipulator 2 zum Ortspunkt 12.1, wo der Manipulator mit Energie nachgeladen wird. Nunmehr wird das Schwenkmodul 4 am Ortspunkt 9.4 um 90° verschwenkt zur Übernahme des Manipulators 2, der anschließend um 90° gedreht die Ortspunkte 1.3

und 1.2 anfährt zur weiteren Energienachladung und zum Einlegen von Sandkernen. Danach verfährt der Manipulator 2 an den Ortspunkt 1.1, wo bei Bedarf entsprechende Stahlkerne in die Gießform 1 eingesetzt werden können. Gleichzeitig dreht das Schwenkmodul 4 am Ortspunkt 9.5 um 90° zurück, so daß nach Aufnahme der Stahlkerne der Manipulator 2 wiederum eine Richtungsänderung um 90° erfährt und am Ortspunkt 2.1 die Gießform 1 ausgeblasen und geschlossen wird. Danach verfährt der Manipulator 2 zum Ortspunkt 13.1 zu einem Puffer 6. Von hier aus gelangt der Manipulator 2 zum Ortspunkt 4.1, wo die Gießform 1 mit Messingschmelze aufgefüllt wird. Danach gelangt der Manipulator 2 zum Ortspunkt 13.2 zu einer Pufferposition, wonach anschließend der Manipulator 2 den Ortspunkt 4.2, ein weiterer Gießofen, durchfährt und am Ortspunkt 6.1 die Stahlkerne aus der Form gezogen werden. Anschließend erfolgt mit dem Schwenkmodul 4 eine Richtungsänderung um 90° zum Ortspunkt 5.1, von wo aus der Manipulator zum Ortspunkt 7.1 gelangt, wo der Gußkörper nach dem Öffnen aus der Gießform 1 ausgestoßen wird. Sodann verfährt der Manipulator 2 zum Ortspunkt 13.3 auf eine Pufferposition. Danach verfährt der Manipulator 2 auf den Ortspunkt 8.1, wo die Gießform einer Hochdruckwäsche unterzogen wird. Hierbei wird am Ortspunkt 9.1 das Schwenkmodul 4 zurückgeschwenkt, so daß der Manipulator 2 für einen neuen Arbeitszyklus bereitsteht. Sind dagegen genügend Gußkörper abgegossen, so wird alternativ am Ortspunkt 9.2 das Schwenkmodul 4 in das Gießkarree eingebracht und der Manipulator 2 mit der Gießform über die Schleuse 41 herausgeführt.

An den Ortspunkten 9.4, 9.6 und 9.7 sind weitere Schwenkmodule 4 angeordnet, an denen Manipulatoren 2 und/oder Gießformen 1 repariert oder geladen werden können.

In dem vorstehend dargestellten Gießprozeß ist lediglich der Ablauf für einen Manipulator 2 dargestellt. Selbstverständlich können mehrere Manipulatoren 2 hintereinander im Karree der Gießanlage umlaufen. Hierbei können sowohl verschiedene Teile gleichzeitig hergestellt werden als auch verschiedene Gießverfahren und Gießformen (Sandguß) zur Anwendung kommen.

[0012] Alternativ zu dem Schwenkmodul 4 kann auch ein Drehschiebemodul 40, wie es in Fig. 6 der Zeichnung dargestellt ist, in das Karree der Gießanlage angeordnet werden. Das Drehschiebemodul 40 besteht aus einer drehbaren und radial verschiebbaren Säule, auf der Schienen 31 und antreibbare Transportelemente zur Führung des Manipulators 2 befestigt sind. In der in Fig. 6 dargestellten Position des Drehschiebemoduls 40 werden zwei in Reihe geschaltete Transportmodule 3 miteinander verbunden, so daß die Manipulatoren 2 entsprechend verfahrbar sind. Soll dagegen ein Manipulator 2 auf das in der linken Bildhälfte der Fig. 6 angegebene Transportmodul 3 gebracht werden, so wird der Manipulator 2 zunächst

auf das Drehschiebemodul 40 gefahren. Hiernach wird das Drehschiebemodul 40 um die Strecke A verschoben und anschließend um den Winkel B von 90° gedreht. Sodann wird das Drehschiebemodul 40 um eine weitere Strecke C verschoben, so daß das Drehschiebemodul 40 an das linke Transportmodul 3 angeschlossen ist. Der Manipulator 2 ist nunmehr auf das linke Transportmodul 3 fahrbar.

[0013] Eine Umlenkung eines Manipulators 2 auf das rechte Transportmodul 3 erfolgt, wie vorbeschrieben, in ähnlicher Weise. Lediglich anstatt einer Verschiebung auf der Strecke C erfolgt hierbei eine Rückführung bis zum Anschluß an das rechte Transportmodul 3.

[0014] Anstatt eines Manipulators 2, an dem die Gießform 1 befestigt wird, kann auch die Gießform mit den zugehörigen Führungs- und Spannelementen eine eigenständige Gießeinheit bilden. Die Gießeinheit kann hierbei von den Transportmodulen 3, Schwenkmodulen 4 und/oder Drehschiebemodulen 40 der jeweiligen erforderlichen Arbeitsstation 5 zugeführt werden. Die Gießformbewegungen werden hierbei vorteilhaft von der jeweiligen Arbeitsstation 5 ausgeführt. Die jeweils verwendete Gießform ist hierbei über eine Codierung identifizierbar.

[0015] In dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Arbeitsstationen 5 zu einem Karree angeordnet. Selbstverständlich können die Arbeitsstationen auch in einer anderen Formatierung, wie beispielsweise als Vieleck etc., angeordnet werden.

[0016] Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel läuft der Gießprozeß über ein Karree im Kreislauf ab, wobei die Transportmodule 3 und die Schwenkmodule 4 aufgeständert sind, und die Manipulatoren 2 oberhalb der einzelnen Arbeitsstationen 5 verfahren werden. Alternativ können auch die Manipulatoren mit der Gießform eine autonome mobile Einheit bilden, die auf dem Werkhallenboden mit Rädern und einer Lenkeinrichtung die einzelnen Arbeitsstationen entsprechend einem eingegebenen Programm für den Gießprozeß für die jeweils individuelle Gießform anfahren. Eingriffe in das Ablaufprogramm erfolgen hierbei zweckmäßig drahtlos von einer Leitzentrale.

Patentansprüche

1. Gießanlage mit einer Transporteinrichtung für die Gießformen, insbesondere Kokillen, zu den einzelnen Arbeitsstationen, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils wenigstens eine Gießform (1) an einem Manipulator (2) angeordnet ist, wobei die Manipulatoren (2) jeweils einen Einzelantrieb aufweisen und von wenigstens einem Steuersystem zu den einzelnen Arbeitsstationen (5) flexibel fahrbar sind.
2. Gießanlage mit einer Transporteinrichtung für die Gießformen, insbesondere Kokillen, zu den einzelnen Arbeitsstationen, dadurch gekennzeichnet,

daß jeweils wenigstens eine Gießform als eigenständige Gießeinheit ausgelegt ist, wobei die Gießeinheiten jeweils einen Einzelantrieb aufweisen und von wenigstens einem Steuersystem zu den einzelnen Arbeitsstationen flexibel fahrbar sind.

3. Gießanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießeinheit jeweils mit Führungs- und Spannelementen versehen ist, so daß ein Ankoppeln an der jeweiligen Arbeitsstation ermöglicht ist, wobei die jeweilige Arbeitsstation die erforderliche Gießformbewegung ausführt.

4. Gießanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Manipulatoren (2) oder Gießeinheiten auf einzelnen in Reihe geschalteten Transportmodulen (3) oberhalb der Arbeitsstationen (5) angeordnet sind, wobei jedes Transportmodul (3) mit einem Antrieb für das Verfahren der Manipulatoren (2) oder Gießeinheit versehen ist.

5. Gießanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportmodule (3) in einem Karree angeordnet sind, so daß ein Kreislauf der Manipulatoren (2) oder Gießeinheiten ermöglicht ist, wobei an den Eckpunkten des Karrees jeweils ein Schwenkmodul (4) oder Drehschiebemodul (40) angeordnet ist, mit dem die Fahrrichtung änderbar ist.

6. Gießanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Karrees wenigstens an einem Eckpunkt ein weiteres äußeres Schwenkmodul (4) oder auf dem Karree ein Drehschiebemodul (40) als Schleuse (41) ausgebildet ist, mit dem Manipulatoren (2) oder Gießeinheiten in das Karree eingeschleust oder herausgeschleust werden.

7. Gießanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des als Schleuse (41) wirkenden Schwenkmoduls (4) oder Drehschiebemoduls (40) weitere Schwenkmodule (4) oder Drehschiebemodule (40) vorgeschaltet sind, an denen die Manipulatoren (2) oder Gießeinheiten gewartet, repariert und/oder mit Kokillen be- oder entladen werden.

8. Gießanlage nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportmodul (3) und das Schwenkmodul (4) zur Führung eines Manipulators (2) Führungselemente, vorzugsweise Schienen (31), tragen und antreibbare Transportelemente, vorzugsweise Transportbänder (33), für das Verfahren sowie eine lösbare Anschlagausbildung (34) und ein Endschalter (35) für die Manipulatoren (2) vorgesehen ist.

9. Gießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche

1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsstationen (5) austauschbar angeordnet sind.

10. Gießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Manipulatoren (2) und/oder die Module (3,4,40) sowie die Arbeitsstationen (5) zentral von einer elektrischen und/oder elektronischen Einrichtung gesteuert sind.

11. Gießanlage nach Anspruch 1, 2 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Manipulator (2) oder eine Gießeinheit auf einer autonomen mobilen Einheit angeordnet ist, wobei die Einheit mit Rädern und einer Lenkeinrichtung, vorzugsweise einer sensorgesteuerten Lenkeinrichtung, versehen ist, die mit der Steuerung gekoppelt ist.

12. Gießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 4 bis 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils der Manipulator (2) eine separat programmierbare Steuer- und Lenkeinrichtung hat, von der auch die jeweils angefahrte Arbeitsstation (5) steuerbar ist.

13. Gießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils der Manipulator (2) oder die eigenständige Gießeinheit mit der erforderlichen Energie für wenigstens einen Verfahrensvorgang gepuffert und wenigstens eine Arbeitsstation (5) zur Energienachladung vorgesehen ist.

14. Gießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 10 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kreuzung oder Verzweigung von Reihen von Transportmodulen (3) mehrere Schwenkmodule (4) oder Drehschieberrmodule (40) vorgesehen sind.

15. Verfahren zum Gießen von Metallteilen, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine oder mehrere Gießformen (1) mit einem Manipulator (2) verbunden werden;
- der Manipulator (2) gesteuert einzelne Arbeitsstationen (5) anfährt;
- die Steuerung individuell für den erforderlichen Arbeitsablauf der jeweils verbundenen Gießform (1) oder Gießformen programmiert wird.

16. Verfahren zum Gießen von Metallteilen, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Gießeinheit aus der Gießform mit den erforderlichen Führungs- und Spannelementen gebildet wird;

- die Gießeinheit gesteuert einzelnen Arbeitsstationen zugeführt wird;
- die Gießformbewegungen der Gießeinheit von der jeweiligen Arbeitsstation ausgeführt wird; 5
- die Steuerung individuell für den erforderlichen Arbeitsablauf der jeweils vorhandenen Gießform oder Gießformen programmiert wird. 10

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Manipulator (2) oder die Gießeinheit mit Eigen- oder Fremdantrieb spurgeführt den einzelnen Arbeitsstationen (5) zugefahren wird. 15

18. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Manipulator oder die Gießeinheit von einer autonomen mobilen Einheit den einzelnen Arbeitsstationen zugefahren wird. 20

19. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß über eine Codierung die jeweils verbundene Gießform (1) oder Gießformen identifiziert werden. 25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

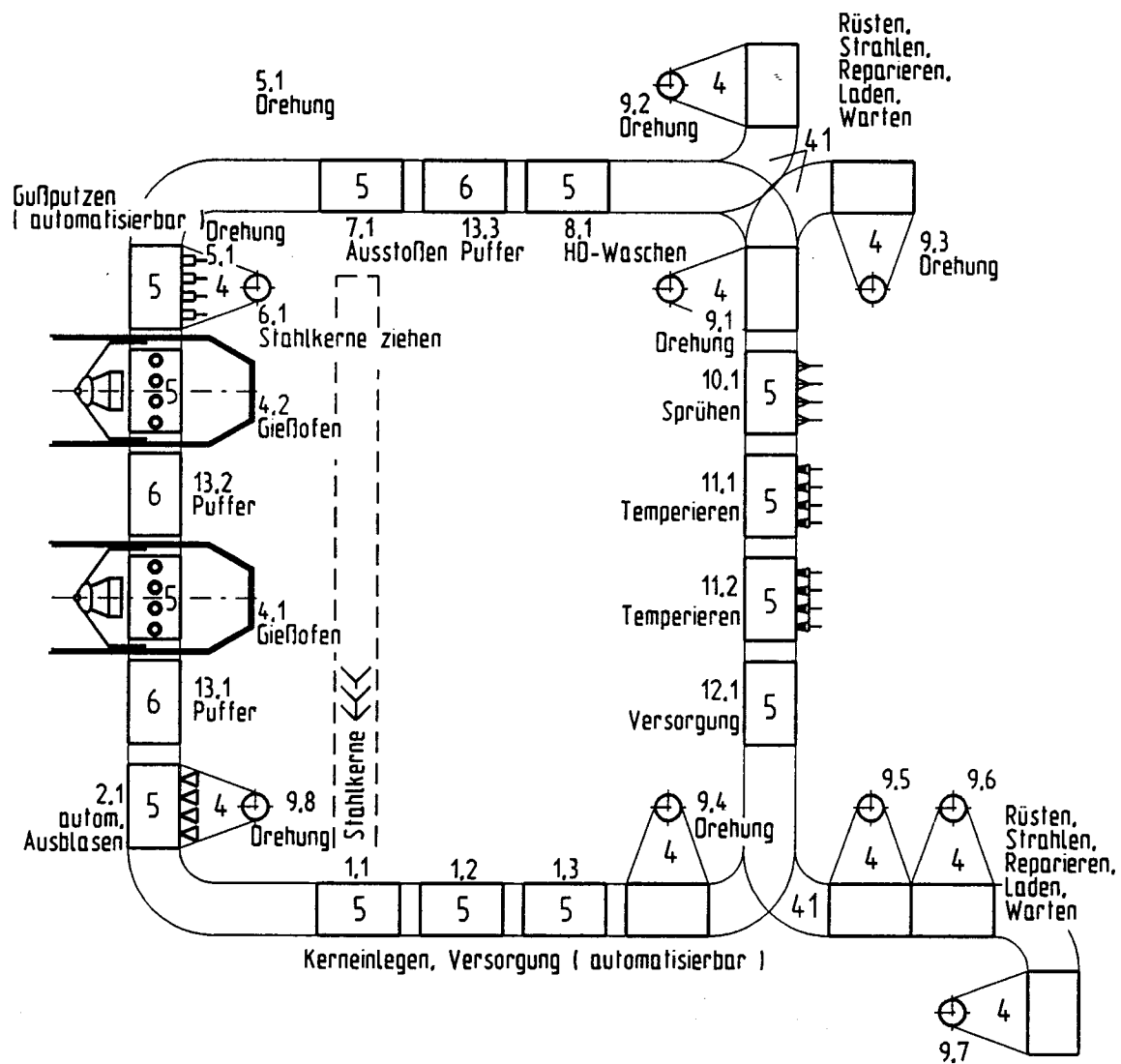


Fig.2

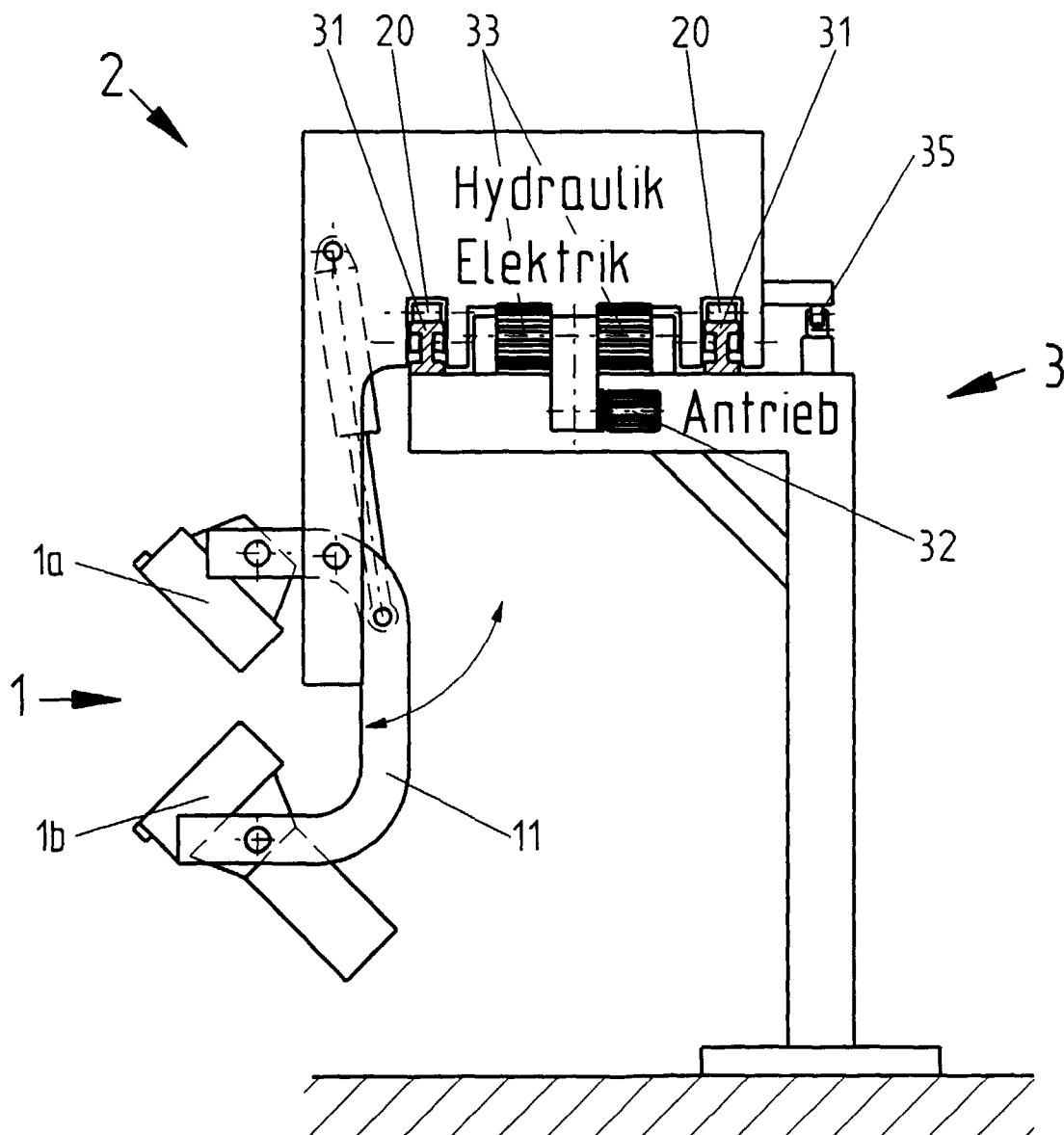


Fig.3

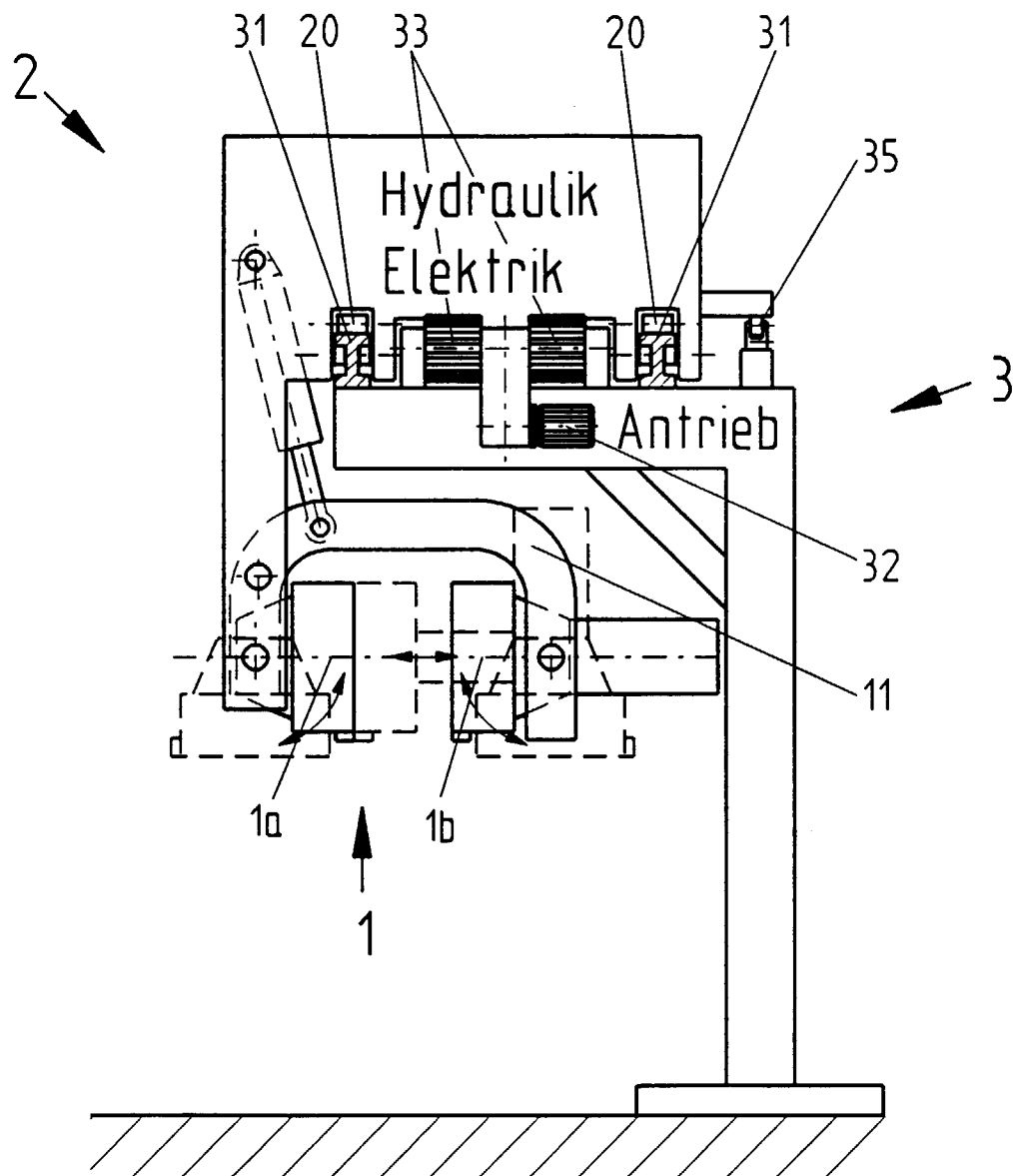


Fig.4

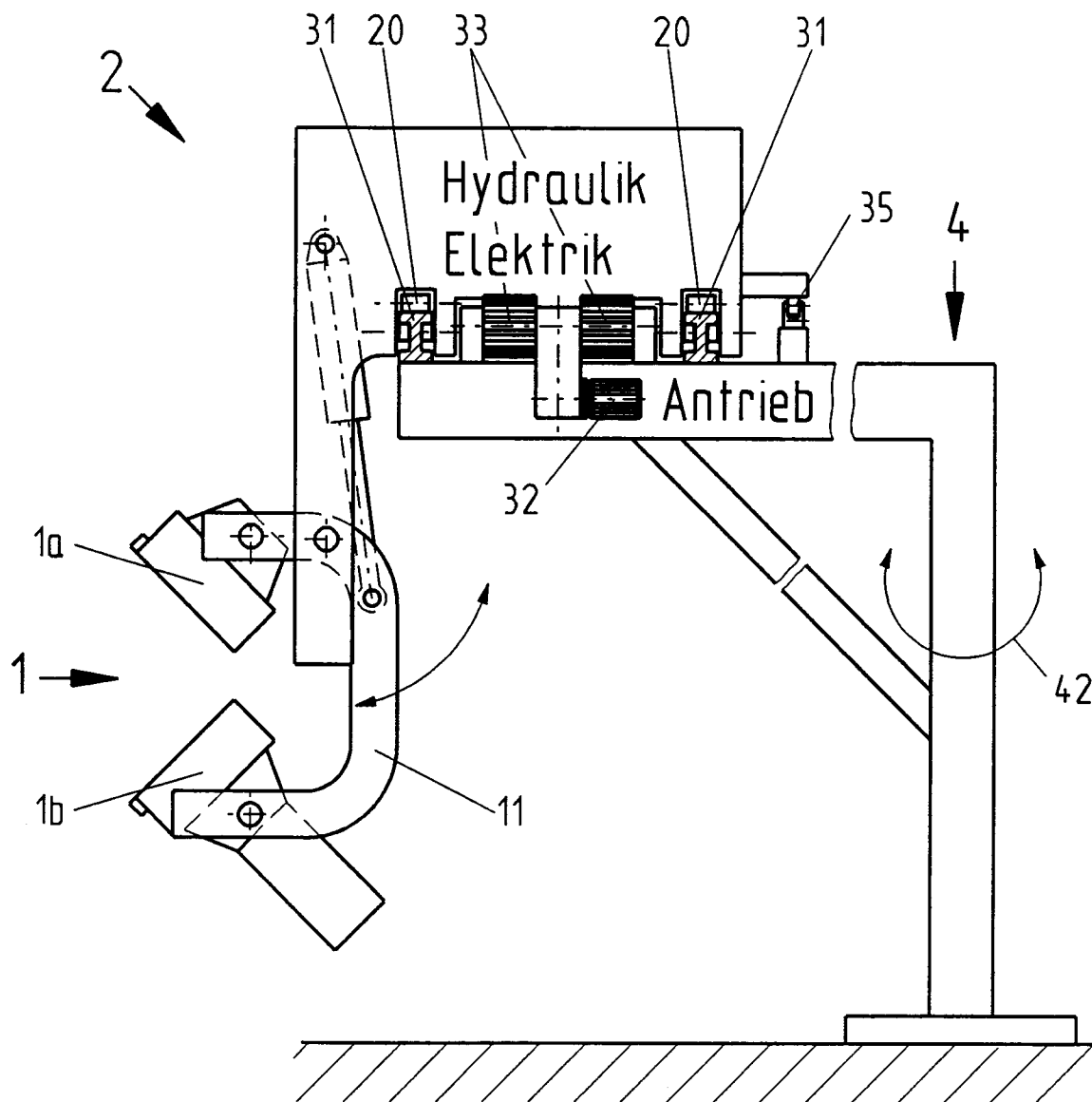


Fig.5

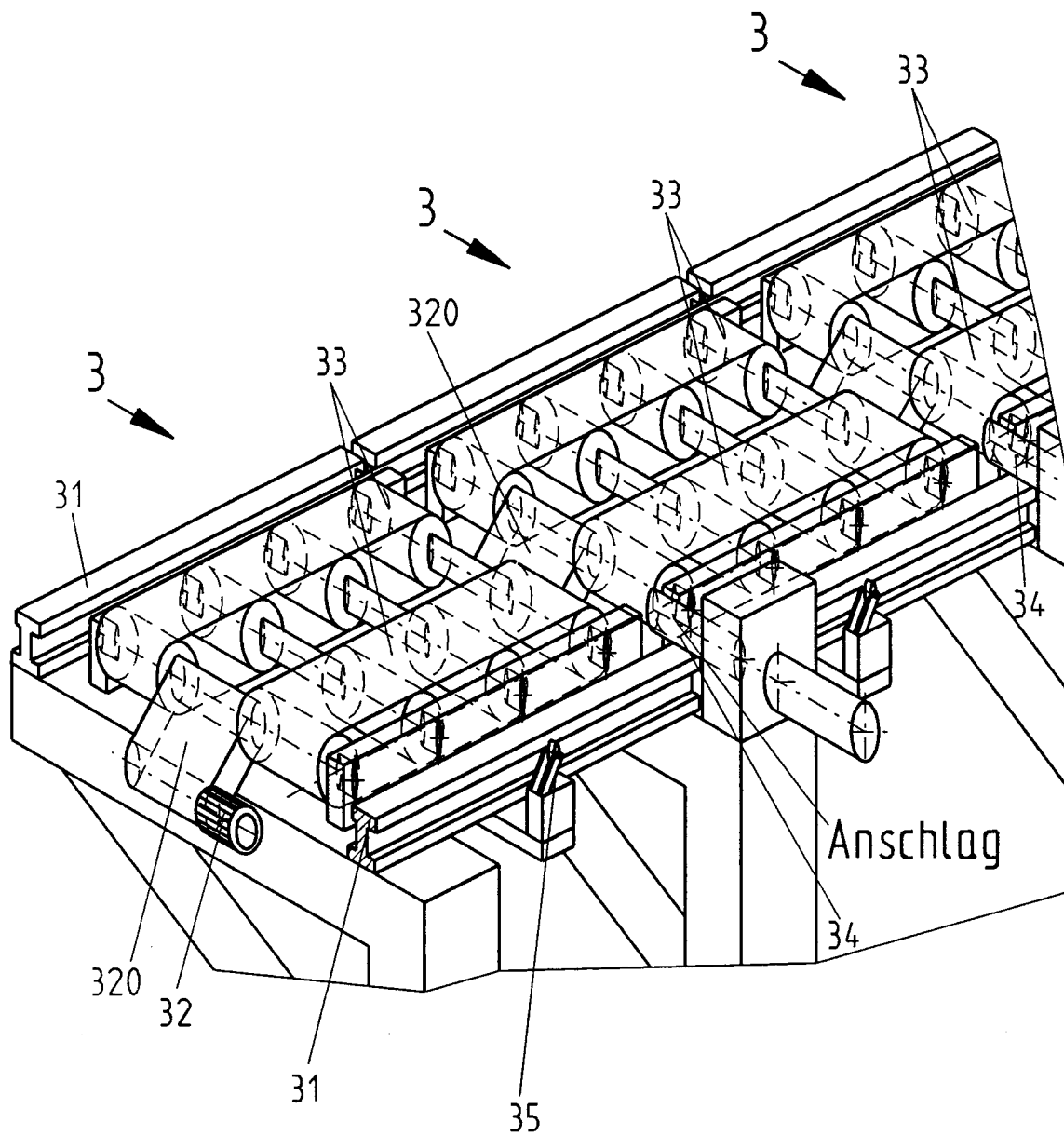
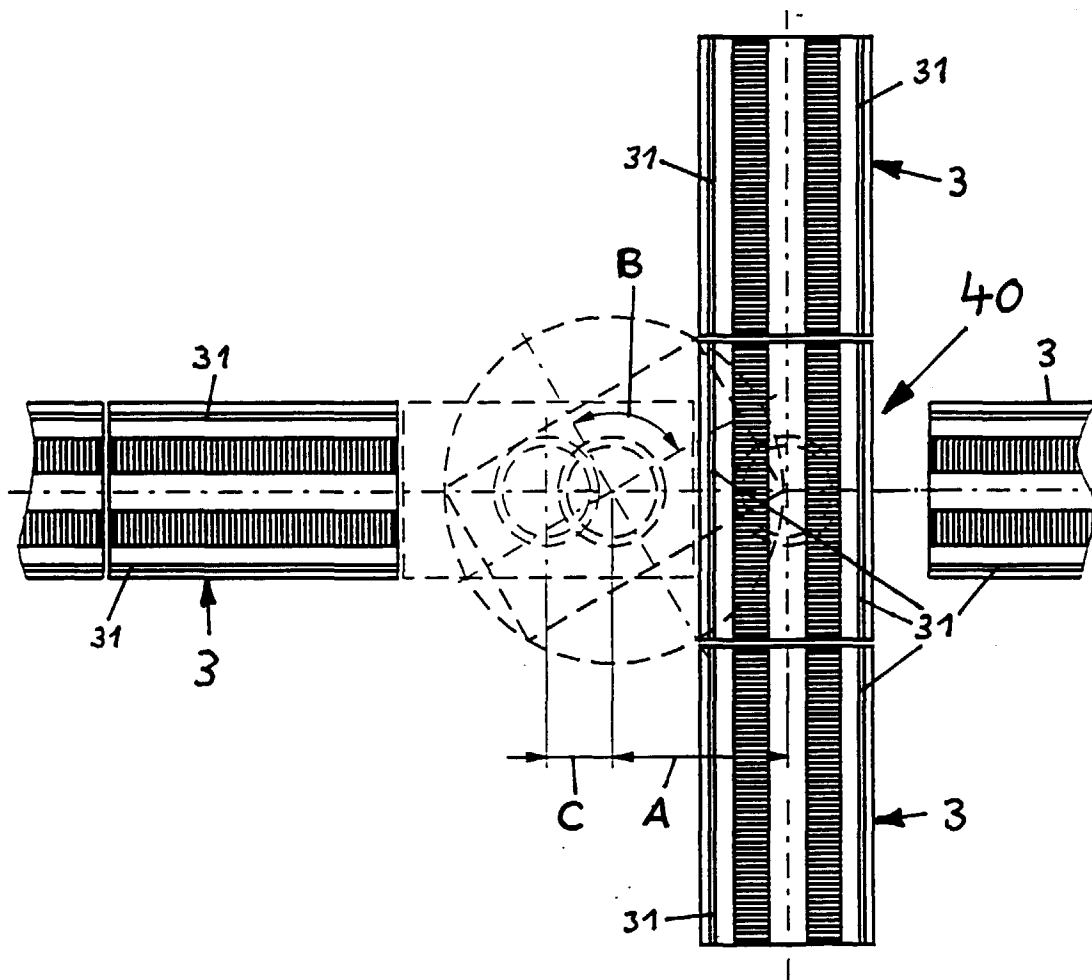


Fig.6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 2500

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 297 10 930 U (KWC AG) 14. August 1997	1,2,16,17	B22D33/00 B22C11/04
Y	* Seite 3, Zeile 6 - Zeile 28; Abbildungen *	5-10,14	

X	GB 2 223 210 A (TORVALE FISHER ENGINEERING LIM) 4. April 1990	1,2,16,17	
	* Seite 4, letzter Absatz; Abbildungen *		

Y	EP 0 593 870 A (WAGNER HEINRICH SINTO MASCH) 27. April 1994	5-10,14	
	* Abbildungen 2-4 *		

A	US 3 977 461 A (POL KENNETH J ET AL) 31. August 1976	1-19	
	* Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 27 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22D B22C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		23. März 1999	WOUDENBERG, S
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 98 12 2500

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.

23-03-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29710930 U	14-08-1997	CN 1180597 A	06-05-1998
		EP 0824983 A	25-02-1998
		JP 10113760 A	06-05-1998
GB 2223210 A	04-04-1990	KEINE	
EP 0593870 A	27-04-1994	DE 4235604 A	28-04-1994
		DE 59308662 D	16-07-1998
		ES 2119839 T	16-10-1998
US 3977461 A	31-08-1976	CA 1026927 A	28-02-1978
		AU 462967 B	10-07-1975
		AU 7013874 A	10-07-1975
		BE 816732 A	16-10-1974
		CA 1026926 A	28-02-1978
		CH 593110 A	30-11-1977
		DE 2429529 A	09-01-1975
		FR 2234072 A	17-01-1975
		GB 1435871 A	19-05-1976
		JP 959874 C	28-06-1979
		JP 50049123 A	01-05-1975
		JP 53040167 B	25-10-1978
		NL 7407989 A,B,	24-12-1974

EPO FORM P0461

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