(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 270 114 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.[7]: **B22D 18/04**, B22D 33/02

(21) Anmeldenummer: **01114553.9**

(22) Anmeldetag: **18.06.2001**

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

(71) Anmelder: **KWC AG**
CH-5726 Unterkulm (CH)

(72) Erfinder: **Hässig, Harry**
5723 Teufenthal (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Schaad, Balass, Menzl & Partner AG
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Niederdruck-Kokillengiessanlage und Kokille dafür

(57) Die Erfindung betrifft eine Niederdruck-Kokillengiessanlage mit wenigstens einer Giessstation (1) und wenigstens einer weiteren Arbeitsstation (8, 9, 10). Der Giessstation (1) ist eine Klemmeinheit (2) zur Aufnahme einer Ankopplungselemente (17) aufweistenden Kokille (3) zugeordnet, welche die Kokillenhälften (3a, 3b) während des Giessens zusammenhält. Ein Greif- und Transportsystem (5) ist vorhanden zur Aufnahme der Kokille (3) durch Angreifen an den Ankopplungselementen (17) und zum Transport der Kokille (3) zwischen der weiteren Arbeitsstation (8, 9, 10) und der Giessstation (1) oder weiteren Arbeitsstationen (8, 9, 10), wobei die Kokille (3) an der Giessstation (1) an die Klemmeinheit (2) übergeben bzw. von dieser übernommen wird. Die Erfindung betrifft des weiteren eine Kokille (3) für eine solche Anlage.

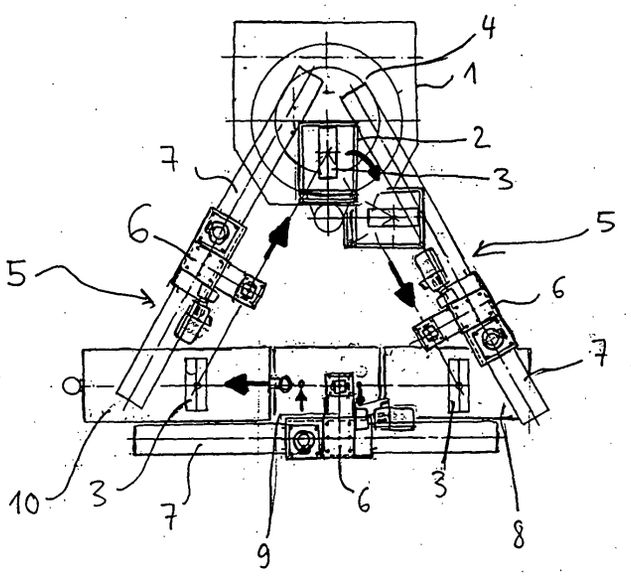


Fig. 1

EP 1 270 114 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Niederdruck-Kokillengiessanlage nach Anspruch 1 und eine Kokille dafür mit den Merkmalen von Anspruch 13.

[0002] Niederdruck-Kokillengiessanlagen sind beispielsweise aus der CH 690 356 und der EP-A 0 824 983 bekannt. Bei bekannten Anlagen sind die Kokillen fest in Handhabungseinheiten (Manipulatoren) eingespannt. Diese sind wiederum fest mit einer Transporteinrichtung verbunden, die die Kokillen von einer Arbeitsstation zur nächsten bewegt. Der ganze Arbeitsablauf ist weitgehend automatisiert. Da in der Giessstation durch das aufsteigende flüssige Metall ein hoher Druck von innen auf die Kokille ausgeübt wird, muss der Manipulator grosse Kräfte aufwenden, damit beide Kokillenhälften beim Giessen aufeinander liegen bleiben und keine Ränder am Gussteil erzeugt werden. Der Manipulator weist daher zur Aufwendung der erforderlichen Schliesskraft ein grosses Eigengewicht auf, das das Gewicht der Kokille weit übersteigt. Diese Masse muss von der Transporteinrichtung unter entsprechendem Energie- und Zeitaufwand zu und in den weiteren Arbeitsstationen, insbesondere der Entnahmestation, der Kühl- und Schlichtstation und der Kerneinlegestation, bewegt werden. Neben der hohen Trägheit des Systems durch die grossen Massen ist die mangelnde Flexibilität beim Wechsel der Gussform bzw. der Kokille ein weiterer Nachteil bekannter Anlagen. Die Kokille muss unter entsprechendem Montageaufwand von Manipulator entfernt werden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Niederdruck-Kokillengiessanlage und eine Kokille dafür anzugeben, bei der die genannten Nachteile vermieden werden, die mechanisch einfach konstruiert ist und bei der eine hohe Flexibilität hinsichtlich der verwendeten Gussformen und beteiligten Arbeitssstationen bei schnellen, unter vermindertem Energieaufwand ablaufenden Arbeitsabläufen erreicht wird.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Niederdruck-Kokillengiessanlage mit den Merkmalen von Anspruch 1 und durch eine Kokille dafür mit den Merkmalen von Anspruch 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0005] Bei einer Niederdruck-Kokillengiessanlage mit wenigstens einer Giessstation und wenigstens einer weiteren Arbeitsstation ist erfindungsgemäss der Giessstation eine Klemmeinheit zur Aufnahme einer Kokille mit Ankopplungselementen zugeordnet, welche die Kokillenhälften während des Giessens zusammenhält. Des weiteren ist ein Greif- und Transportsystem vorhanden, das zur Aufnahme der Kokille durch Angreifen an den Ankopplungselementen und zum Transport der Kokille zwischen der weiteren Arbeitsstation und der Giessstation oder weiteren Arbeitsstationen dient, wobei die Kokille an der Giessstation an die Klemmeinheit übergeben bzw. von dieser übernommen wird.

[0006] Die erfindungsgemässe Kokille hat einen die eigentliche Gussform aufweisenden Grundkörper und damit verbundene Ankopplungselemente, die derart angeordnet sind, dass die maximalen räumlichen Abmessungen der Kokille zumindest in einer Raumrichtung unabhängig von der Grösse des Grundkörpers sind. Vorzugsweise ist jeder Kokillenhälfte wenigstens ein Ankopplungselement einer vorbestimmten Form und Grösse zugeordnet ist, wobei die räumliche Lage der beiden Kokillenhälften zugeordneten Ankopplungselemente relativ zueinander unabhängig von der Grösse des Grundkörpers ist. Damit können die Kokillenhälften durch Angreifen an den Ankopplungselementen zusammengehalten oder bei Bedarf auseinander bewegt werden. Die Klemmeinheit und die sonstigen Aufnahmeeinheiten könne mit einem einheitlichen Greifsystem ausgestattet werden, welches die Manipulation der Kokille in der gewünschten Weise ermöglicht, z.B. Zusammendrücken beim Giessen, Auseinanderziehen und Verschwenken zum Kühlen usw.

[0007] Erfindungsgemäss werden die Kokillen daher nicht fest in einen Manipulator eingespannt, sondern als solche zwischen und in den einzelnen Stationen bewegt. In der Giessstation wird die notwendige Schliesskraft durch die Klemmeinheit aufgewendet, die nicht zwischen den Arbeitsstationen bewegt wird und die Kokille nur im Bereich der Giessstation vorzugsweise passend und in klemmender Weise aufnimmt. Da die Kokille unabhängig von der Gussform einheitliche Aussenabmessungen aufweist, z.B. wenigstens eine vorbestimmte Dicke, kann die Klemmeinheit in wesentlichem aus einem Stück gefertigt sein, in das die Kokille eingesetzt wird und, soweit nötig, unter verhältnismässig geringem Kraftaufwand verspannt wird. Die Klemmeinheit muss dabei nicht bewegt werden, sondern kann sich in fester räumlicher Lage relativ zum Schmelzofen befinden. Mittels des Greif- und Transportsystems wird die Kokille in die Klemmeinheit eingesetzt und wieder aus dieser entfernt. Beim Transport selbst müssen keine grossen Kräfte zum Zusammenhalten der Kokillenhälften aufgewendet werden. Das Greif- und Transportsystem kann daher beispielsweise eine sehr leichte Greif- und Fahreinheit aufweisen, die die Kokillenhälften nur leicht aufeinanderdrückt. Falls die Kokille wie in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ein Verriegelungssystem zum Zusammenhalten der Kokillenhälften aufweist, braucht das Greif- und Transportsystem selbst keine entsprechende Schliesskraft aufzuwenden. Als Greifund Transportsystem kann beispielsweise auch ein Roboter eingesetzt werden. Das Greif- und Transportsystem muss insgesamt weniger massiv sein als im Falle der Verwendung der bisher üblichen Manipulatoren, da geringere Massen bewegt werden müssen. Es wird daher konstruktiv einfacher und preisgünstiger.

[0008] Die erfindungsgemässe Anlage kann wegen des Verzichts auf eine gemeinsame, alle Stationen anfahrende Handhabungseinheit vollständig modular aufgebaut werden Dadurch wird zusätzlich die Flexibilität

der Anlage erhöht, denn bei Bedarf können weitere Arbeitsstationen eingefügt oder abgewandelt werden. Die Arbeitsstationen werden lediglich durch das Greif- und Transportsystem verbunden, das seinerseits auch modular ausgebildet sein kann, beispielsweise indem es mehrere die Arbeitsstationen verbindende Linearförderer aufweist.

[0009] Indem sich die Ankopplungselemente unabhängig von der Form und Grösse des eigentlichen Grundkörpers der Kokille stets an derselben Stelle relativ zueinander befinden, muss auch das Greif- und Transportsystem nicht an verschiedene Kokillenformen angepasst werden. Ein schneller Kokillenwechsel ist möglich.

[0010] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weisen auch die weiteren Arbeitsstationen eine Aufnahmeeinheit auf, die die Kokille derart aufzunehmen imstande sind, dass die Kokillenhälften zum Bearbeiten in der Arbeitsstation auf vorbestimmte Weise bewegt werden können. Beispielsweise werden die Kokillenhälften in der Kerneinlegestation und in der Entnahmestation geöffnet und in der Kühl- und Schlichtstation zusätzlich einzeln in ein Schlichtebad eingetaucht. Durch die standardisierten Ankopplungselemente ist auch hier ohne konstruktive Veränderungen an den Aufnahmeeinheiten ein schneller Wechsel zwischen verschiedenen Kokillenformen möglich.

[0011] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung haben die Kokillen eine Kodierung, die die Kokillenart, z.B. die Gussform, angibt. Diese wird mittels geeigneter Leseeinheiten an den einzelnen Stationen ausgelesen und über ein entsprechendes Signal an eine Systemsteuerung übermittelt, die zentral oder lokal sein kann. Die Systemsteuerung stellt der Arbeitsstation die notwendigen Daten zur Steuerung des Arbeitsprozesses zur Verfügung. Beispielsweise wird in der Giessstation eine vorbestimmte Druckkurve, d.h. der zeitabhängige Druckverlauf, eingestellt, die an die Form des Gussteils angepasst ist. In der Kühl- und Schlichtstation wird beispielsweise eine vorbestimmte, von der Gussform abhängige Zeit gekühlt. In einer Reinigungsstation werden beispielsweise Reinigungsdüsen je nach Gussform über die geöffnete Kokille bewegt. Die Kodierung ist vorzugsweise mechanisch, z.B. eine Anordnung von Stiften, kann aber auch auf andere Weise realisiert sein, z.B. durch einen Barcode oder einen Datenträger. Eine robuste mechanische Kodierung kann auch beim Einsatz unter den beim Giessen herrschenden wenig sauberen Betriebsbedingungen zuverlässig abgelesen werden.

[0012] Vorzugsweise ist jeder Arbeitsstation eine lokale Steuereinheit zugeordnet, die die lokalen Arbeitsabläufe steuert. Die relevanten Prozessdaten werden vorzugsweise an einer zentralen Steuereinheit eingegeben und von der lokalen Steuereinheit abgefragt.

[0013] Um die Gesamtanlage gut auszulasten, sind die Prozesse an den einzelnen Arbeitsstationen und der Transport zwischen den Stationen vorzugsweise synchronisiert, wobei sich an jeder Station eine Kokille befindet. Es ist jedoch auch möglich, einzelne Kokillen ganz aus dem Zyklus zu nehmen, wenn insgesamt weniger Gussteile produziert werden sollen.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

- Fig. 1 eine Aufsicht auf eine erfindungsgemässe Anlage;
- Fig. 2a,b eine erfindungsgemässe Giessstation in Seitenansicht bzw. Aufsicht;
- Fig. 3a-c eine erfindungsgemässe Entnahme- und Reinigungsstation in verschiedenen Ansichten;
- Fig. 4a,b eine erfindungsgemässe Kühl- und Schlichtstation mit Kerneinlegestation in Seitenansicht bzw. Aufsicht;
- Fig. 5 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemässen Greif- und Transportsystem;
- Fig. 6a-c eine erfindungsgemässe Kokille in verschiedenen Ansichten;
- Fig. 7a-c die Ankopplung einer erfindungsgemässen Kokille an das Greif- und Transportsystem in verschiedenen Ansichten.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Aufsicht auf eine erfindungsgemässe Niederdruck-Kokillengiessanlage mit einer Giessstation 1, einer Entnahme- und Reinigungsstation 8, einer Kokillenwechselstation 9, einer Kühl- und Schlichtstation mit Kerneinlegestation 10 und einem Greif- und Transportsystem 5. Das Greif- und Transportsystem 5 umfasst drei in Form eines Dreiecks angeordnete Linearförderer 7, die Kokillen 3 zwischen den einzelnen Stationen 1, 8, 9, 10 hin- und herfördern. Die Kokillen 3 weisen dazu Ankopplungselemente 17 auf, die in den übrigen Figuren näher dargestellt sind und an denen die Greif- und Fahreinheiten 6 der Linearförderer 7 angreifen. An den Arbeitsstationen 1, 8, 9, 10 werden die Kokillen 3 jeweils von einer Aufnahmeeinheit 2, 26, 33 aufgenommen, von denen hier nur die Klemmeinheit 2 der Giessstation 1 dargestellt ist. Die erfindungsgemässe Niederdruck-Kokillengiessanlage ist vollständig modular aufgebaut. In der Kokillenwechselstation 9 können auf einfache Weise die Kokillen 3 gewechselt werden, indem eine Kokille mit einer ersten Gussform von einer Greifund Fahreinheit 6 des Fördersystems freigegeben und eine andere Kokille mit einer zweiten Gussform ergriffen wird. Aufgrund der für alle Kokillen einheitlichen Ankopplungselemente 17 sind dazu keine Anpassungen an der Greif- und Fahreinheit 6 notwendig.

[0016] Fig. 2a,b zeigen eine erfindungsgemässe Giessstation 1 in Seitenansicht bzw. Aufsicht. Sie umfasst in an sich bekannter Weise einen in einem Ofengestell 16 gehalterten Schmelzofen 2, der über eine Zuführung 11 beschickt werden kann. Erfindungsgemäss ist der Giessstation 1 eine Klemmeinheit 2 zugeordnet, die eine Kokille 3 mit vorbestimmten Abmessungen, insbesondere mit einer vorbestimmten Breite, passend aufzunehmen imstande ist. Die Klemmeinheit 2 besteht dazu aus einem rechteckförmigen, geschlossenen Rahmen 2a, der in seinem Inneren hinterschnittene Greifelemente 15 aufweist. Die durch jeweils ein Greifelement 15 und dem Rahmen 2a gebildete Öffnung dient zur Aufnahme der Ankopplungselemente 17. Dabei wird die Kokille 3 von oben in die Klemmeinheit 2 eingeführt. Indem die Ankopplungselemente 17 stets an derselben Stelle im Raum angeordnet sind bzw. hier voneinander einen vorbestimmten Abstand haben, der der lichten Weite der Klemmeinheit 2 entspricht, können Kokillen mit unterschiedlichen Gussformen in die Klemmeinheit 2 eingeführt und dort gehaltert werden. Jedes Ankopplungselement 17 umfasst dazu eine parallel zum Grundkörper 30 ausgerichtete seitliche Platte 18, die von den Greifelementen 15 gehalten wird, und verbindende Stifte 19. Die Länge der Stifte wird an die Dicke des Grundkörpers 30 derart angepasst, dass der Abstand der Platten 18 für alle Kokillen 3 gleich ist. Zur Halterung der Kokille 3 passend und in klemmender Weise können zusätzlich Spannelemente vorgesehen sein, die die Kokille 3 nach dem Einführen in der Klemmeinheit 2 verspannen, z.B. indem jeweils ein Paar von Greifelementen 15 senkrecht oder parallel zur Mittelebene der Kokille 3 aufeinander zu bewegt werden. Durch die Klemmeinheit 2 werden die an sich separaten Kokillenhälften 3a, 3b während des Giessvorgangs aufeinander gedrückt gehalten.

[0017] Die Klemmeinheit 2 ist an einer vertikal orientierten Drehsäule 12 befestigt und kann zur Aufnahme einer Kokille vom Transportsystem um eine vertikale Achse verschwenkt werden sowie zum Aufsetzen der Kokille auf das Steigrohr 13 des Ofens 4 mittels eines Vertikal-Fahrzylinders 14 in vertikaler Richtung verfahren werden.

[0018] Fig. 3a-c zeigen eine erfindungsgemässe Entnahme- und Reinigungsstation 8 in Ansicht von der Seite senkrecht zur Transportrichtung (Fig. 3a), von oben (Fig. 3b) und von der Seite in Transportrichtung (Fig. 3c). Die Entnahme-und Reinigungsstation 8 hat ein Gehäuse 8a mit einer Öffnung 21, die während des Reinigungsvorgangs mit einer Tür 22 verschlossen werden kann. In der Station 8 ist eine Aufnahmeeinheit 26 vorhanden, die für Kokillen 3 von oben zugänglich ist. Die Aufnahmeeinheit 26 weist Greifelemente 27 auf, die wie die im Zusammenhang mit der Klemmeinheit 2 beschriebenen Greifelemente 15 ausgebildet sind und ebenfalls an den seitlichen Platten 18 der Ankopplungselemente 17 der Kokillen 3 angreifen. Der in Transportrichtung gesehene Abstand der Greifelemente 27 ist hier veränderbar, damit die beiden Kokillenhälften 3a, 3b zum Entnehmen des Gussteils und zum Reinigen auseinandergezogen werden können (gestrichelte Darstellung der Kokillenhälfte 3b'). Die Öffnungs- und Schliessbewegung der Aufnahmeeinheit 26 wird durch Zylinder 24 veranlasst.

[0019] Führungsstangen 28 dienen zum Führen der Ankopplungselemente 17 in horizontaler Richtung in der Aufnahmeeinheit 26. Ein Ausstoss-Zylinder 25 dient zum Bewegen einer in Fig. 6a-c näher dargestellten Ausstossplatte 42, mit der die fertigen Gussteile 29 aus der Form gelöst werden, so dass sie eine Entnahmeeinheit 31 übernehmen kann. Nach der Entnahme wird eine Reinigungsdüse 20 über die geöffneten Kokillenteile 3a, 3b bewegt, wozu eine Führung 32 und ein entsprechender Antrieb vorhanden ist. Die Bewegung der Düse 20 kann in Abhängigkeit von der Gussform gesteuert werden. Die Station 8 weist des weiteren ein Strahl-Aggregat 23 auf.

[0020] Fig. 4a,b zeigen eine erfindungsgemässe Kühl- und Schlichtstation 10 mit einer Kerneinlegestation in Seitenansicht bzw. Aufsicht. Die Kokille 3 befindet sich in einer Aufnahmeeinheit 33 dieser Station. Die Greifelemente 34 sind im wesentlichen so gestaltet wie die der Giessstation 1 bzw. Reinigungsstation 8 und greifen wiederum an den Ankopplungselementen 17 der Kokillenhälften 3a, 3b an. Die Greifelemente 34 bewegen sich zum Öffnen der Kokille 3 auseinander (gestrichelt dargestellt) und schwenken um eine horizontale Achse D1, D1', um die Kokillenhälften 3a, 3b in das Kühl- und Schlichtebad 35 einzutauchen. Nach dem Rückschwenken in die Ausgangsposition mit vertikalen Kokillenhälften 3a, 3b verschwenkt die gesamte Aufnahmeeinheit 33 um eine weitere horizontale Achse D2 (weitere gestrichelt dargestellte Position). In dieser Lage werden die Kerne auf die untere Kokillenhälfte 3a gelegt, die Kokille 3 wird geschlossen, die Aufnahmeeinheit 33 zurück geschwenkt und die Kokille 3 mit dem Greif- und Transportsystem in vertikaler Richtung entnommen.

[0021] Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemässen Greif- und Transportsystem 5. Auf einem Linearförderer 7 ist ein Schlitten 36 in horizontaler Richtung auf einer Förderschiene 38 bewegbar. Eine Greif- und Fahreinheit 6 ist mit dem Schlitten 36 über eine vertikale Stange 37 verbunden. Der Abstand zwischen der Greif- und Fahreinheit 6 und der Förderschiene 38 kann mittels eines geeignenten Antriebs verstellt werden. Die Greif- und Fahreinheit 6 weist vier Greifelemente 43 auf, die an den Ankopplungselementen 17 der Kokillen 3 angreifen und in Fig. 7a-c näher dargestellt sind. Das Greif- und Transportsystem 5 muss nur das Gewicht der Kokille 3 tragen und kann daher im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen sehr leicht ausgeführt werden.

[0022] Fig. 6a-c zeigen eine erfindungsgemässe Kokille 3 in verschiedenen Ansichten. Die Kokille 3 besteht aus zwei separierbaren Kokillenhälften 3a, 3b, die durch

externen Druck und wenn notwendig zusätzlich durch ein internes Verriegelungssystem (hier nicht dargestellt) zusammengehalten werden. Der Grundkörper 30 der Kokille 3 bildet die eigentliche Gussform. Der Grundkörper 30 ist quaderförmig und kann je nach herzustellendem Gussteil unterschiedliche Abmessungen haben. Am Grundkörper 30 sind Ankopplungselemente 17 angeordnet, wobei jede Kokillenhälfte 3a, 3b ein Ankopplungselement 17 aufweist. Diese bestehen aus einer parallel zu den Seitenflächen des Grundkörpers 30 angeordneten Platte 18, die über senkrecht dazu verlaufende Stifte 19 mit dem Grundkörper 30 verbunden ist. Die Platten 18 haben einen vorbestimmten Abstand voneinander und eine vorbestimmte Dicke, Breite und Länge, die an die Greifelemente 15, 27, 34 der Arbeitsstationen angepasst ist. Über die Länge der Stifte kann der Abstand der Platten 18 angepasst werden, so dass die Kokille 3 zum Einsetzen in die Aufnahmeeinheiten der Arbeitsstationen auch bei unterschiedlichen Abmessungen des Grundkörpers 30 stets vorbestimmte äussere Maximalabmessungen aufweist.

[0023] An einer der Platten 18 ist eine Kodierung 39, hier mittels einer Anordnung von kurzen Stiften, angebracht, die von einer entsprechenden Leseeinheit gelesen werden kann, z.B. durch mechanisches Abtasten. Die Platten 18 weisen des weiteren an einer Querseite der Kokille 3 Ankopplungsfortsätze 40 auf, an denen die Greifelemente 43 der Greif- und Fahreinheit 6 angreifen können (Fig. 7a-c). Auch diese Ankopplungsfortsätze 40 haben wie die Ankopplungselemente 17 auch bei unterschiedlichen Abmessungen des Grundkörpers 30 eine feste räumliche Lage relativ zueinander, so dass das Transport- und Greifsystem 5 vereinheitlicht werden kann.

[0024] In den Platten 18 ist eine Öffnung 41 zum Durchstossen des Ausstoss-Zylinders 25 vorhanden. Dieser bewegt eine Ausstossplatte 42, mit der die Gussteile aus ihrer Form gelöst werden.

[0025] Fig. 7a-c zeigen die Ankopplung einer erfindungsgemässen Kokille 3 an das Greif- und Transportsystem 5 bzw. die Greif- und Fahreinheit 6 in verschiedenen Ansichten. Die Greif- und Fahreinheit 6 besteht aus einer horizontalen Platte, an deren Unterseite Greifelemente 43 angeordnet sind, deren lichte Weite veränderlich ist. Die Greifelemente 43 weisen eine Einkerbung auf, die in eine entsprechende Kerbe der bolzenartigen Ankopplungsfortsätze 40 der Ankopplungselemente 17 eingreift. Die Kokillen werden somit sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung fixiert. Die Kokillenhälften 3a, 3b werden beim Transport zusammengehalten.

Patentansprüche

1. Niederdruck-Kokillengiessanlage mit wenigstens einer Giessstation (1) und wenigstens einer weiteren Arbeitsstation (8, 9, 10), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Giessstation (1) eine Klemmeinheit (2) zur Aufnahme einer Ankopplungselemente (17) aufweistenden Kokille (3) zugeordnet ist, welche die Kokillenhälften (3a, 3b) während des Giessens zusammenhält, und dass ein Greif- und Transportsystem (5) vorhanden ist zur Aufnahme der Kokille (3) durch Angreifen an den Ankopplungselementen (17) und zum Transport der Kokille (3) zwischen der weiteren Arbeitsstation (8, 9, 10) und der Giessstation (1) oder weiteren Arbeitsstationen (8, 9, 10), wobei die Kokille (3) an der Giessstation (1) an die Klemmeinheit (2) übergeben bzw. von dieser übernommen wird.

2. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Kokille (3) mit einem die eigentliche Gussform aufweisenden Grundkörper (30) und damit verbundenen Ankopplungselementen (17), die derart angeordnet sind, dass die maximalen räumlichen Abmessungen der Kokille (3) zumindest in einer Raumrichtung unabhängig von der Grösse des Grundkörpers (30) sind.

3. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kokillenhälfte (3a, 3b) wenigstens ein Ankopplungselement (17) einer vorbestimmten Form und Grösse zugeordnet ist und dass die räumliche Lage der beiden Kokillenhälften (3a, 3b) zugeordneten Ankopplungselemente (17) relativ zueinander unabhängig von der Grösse des Grundkörpers (30) ist.

4. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach Anspruch 2 oder 3, **gekennzeichnet durch** wenigstens zwei Kokillen (3) mit verschiedenen Gussformen im Grundkörper (30).

5. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokille (3) eine Kodierung (39) aufweist, die zur Identifikation der Gussform dient.

6. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Giessstation (1) einen Schmelzofen (4) aufweist und wenigstens eine Entnahmestation (8), eine Kühl- und Schlichtstation (10) sowie eine Kerneinlegestation als weitere Arbeitsstationen vorhanden sind.

7. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine weitere Arbeitsstation (8, 9, 10) eine Aufnahmeeinheit (26, 33) aufweist zur Aufnahme einer Ankopplungselemente (17) aufweisenden Kokille (3) derart, dass die Kokillenhälften (3a, 3b) zum Bearbeiten in der Arbeits-

station gehalten und auf vorbestimmte Weise bewegt werden können.

8. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Giessstation (1) und der wenigstens einen weiteren Arbeitsstation (8, 9, 10) jeweils ein Lesegerät zugeordnet ist, welches eine Kodierung (39) an einer sich im Bereich der Giessstation bzw. weiteren Arbeitsstation befindlichen Kokille (3) zu lesen imstande ist, wobei eine Steuereinheit aufgrund der gelesenen Kodierung (39) ein vorbestimmtes Arbeitsprogramms in der Station einstellt.

9. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Giessstation (1) und die wenigstens eine weitere Arbeitsstation (8, 9, 10) jeweils eine lokale Steuereinheit aufweisen, mit der sie unabhängig voneinander steuerbar sind.

10. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zentrale Steuereinheit vorhanden ist, die Prozessdaten für eine Mehrzahl von Kokillen und Arbeitsstationen verwaltet und den lokalen Steuereinheiten zur Verfügung stellt.

11. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Greif- und Transportsystem (5) wenigstens einen Linearförderer (7) mit wenigstens einer Greifund Fahreinheit (6) umfasst, die eine Kokille (3) zu ergreifen imstande ist und die zum Transport der Kokille (3) zwischen wenigstens zwei Stationen verfahrbar ist.

12. Niederdruck-Kokillengiessanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsabläufe an der Giessstation (1) und den weiteren Arbeitsstationen (8, 9, 10) synchronisiert sind und die Zeit für die Bearbeitung in einer Station einschliesslich des Transports zur nächsten Station für alle Stationen gleich ist.

13. Kokille für eine Niederdruck-Kokillengiessanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einem die eigentliche Gussform aufweisenden Grundkörper (30) und damit verbundenen Ankopplungselementen (17), die derart angeordnet sind, dass die maximalen räumlichen Abmessungen der Kokille zumindest in einer Raumrichtung unabhängig von der Grösse des Grundkörpers (30) sind.

14. Kokille nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kokillenhälfte (3a, 3b) wenigstens ein Ankopplungselement (17) einer vorbestimmten Form und Grösse zugeordnet ist und dass die räumliche Lage der beiden Kokillenhälften (3a, 3b) zugeordneten Ankopplungselemente (17) relativ zueinander unabhängig von der Grösse des Grundkörpers (30) ist.

15. Kokille nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (30) quaderförmig und in zwei Hälften teilbar ist und die Ankopplungselemente (17) seitlich vom Grundkörper (30) parallel zueinander angeordnete, mit dem Grundkörper (30) über Stifte (19) verbundene Platten (18), Streben oder sonstige Kupplungsteile sind, an denen die Greif- und Transportvorrichtung (5) angreifen kann, wobei die Platten (18), Streben oder sonstige Kupplungsteile unabhängig von der Grösse des Grundkörpers (30) die gleiche Form und voneinander den gleichen Abstand aufweisen.

16. Kokille nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokille (3) zum Zusammenhalten der Kokillenhälften (3a, 3b) ein Verriegelungssystem aufweist.

17. Kokille nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokille (3) eine Kodierung (39) aufweist, die vorzugsweise mechanisch oder elektronisch ist.

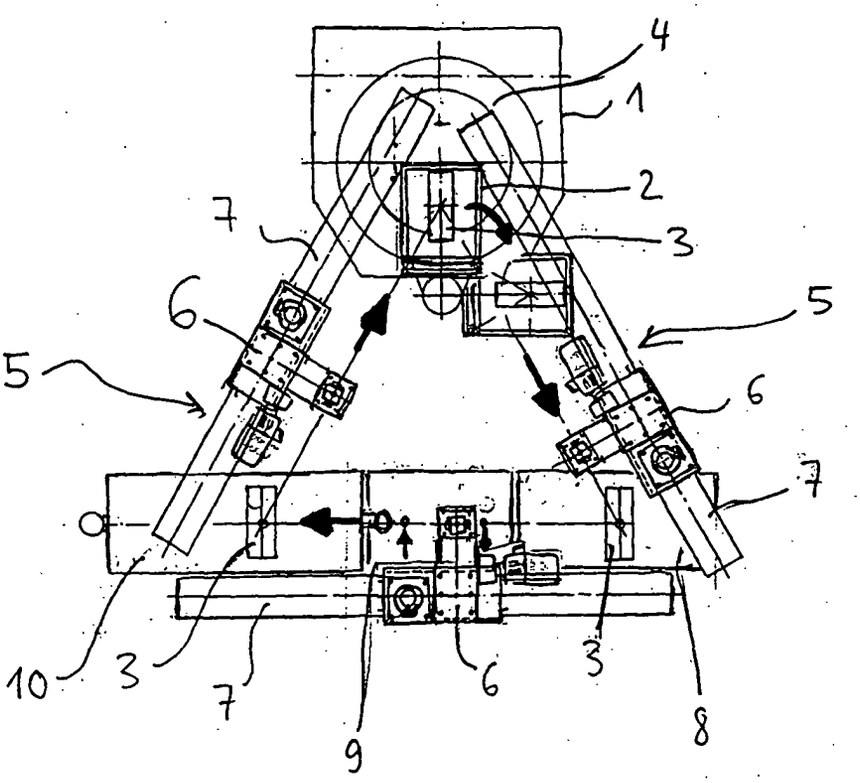


Fig. 1

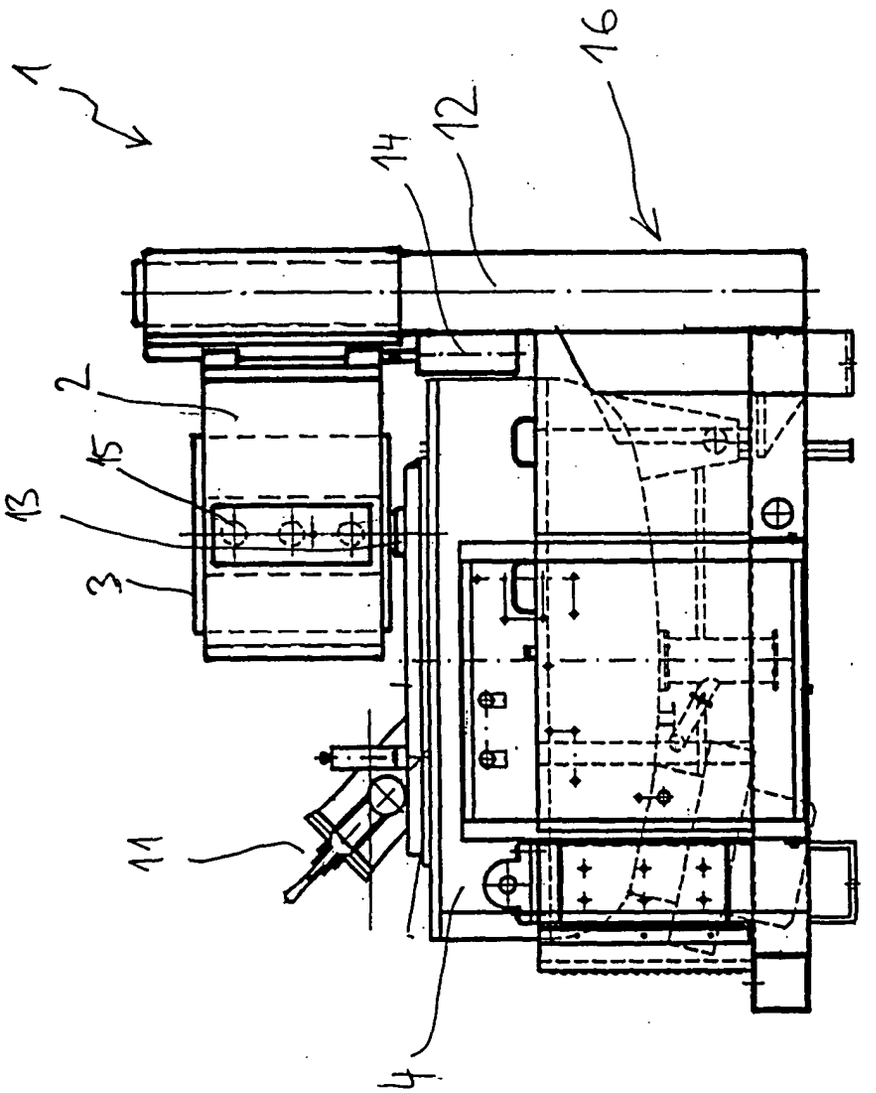


fig. 2a

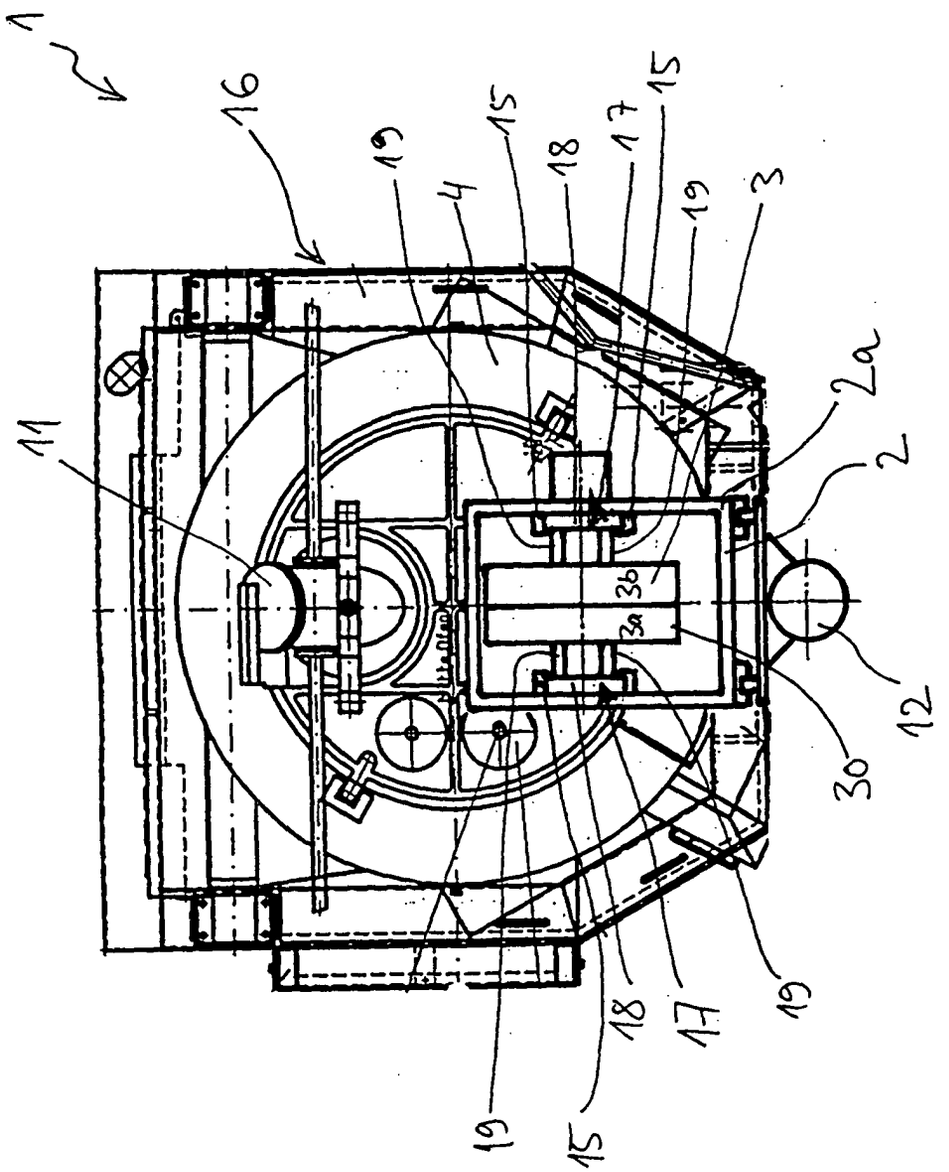


Fig. 26

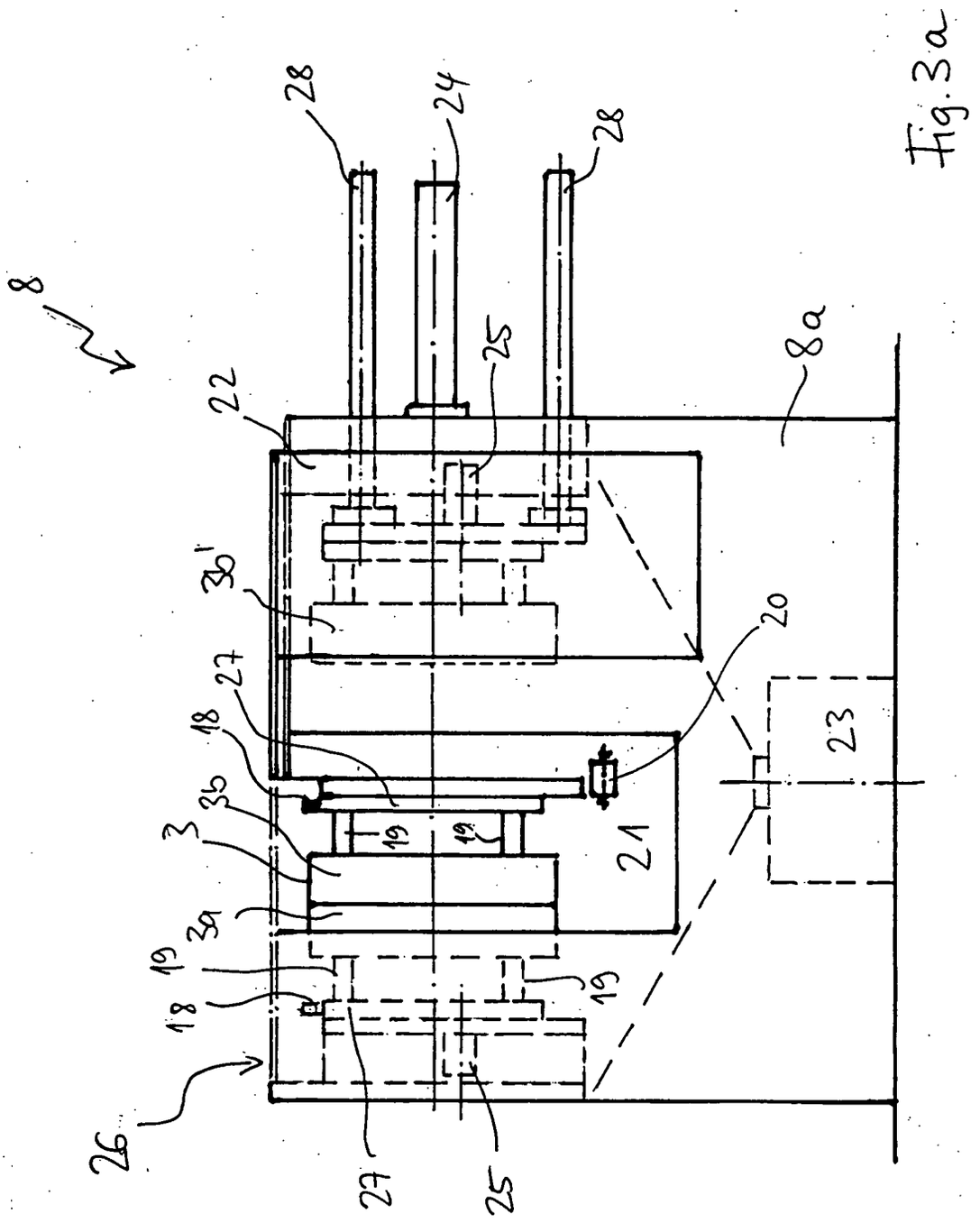


Fig. 3a

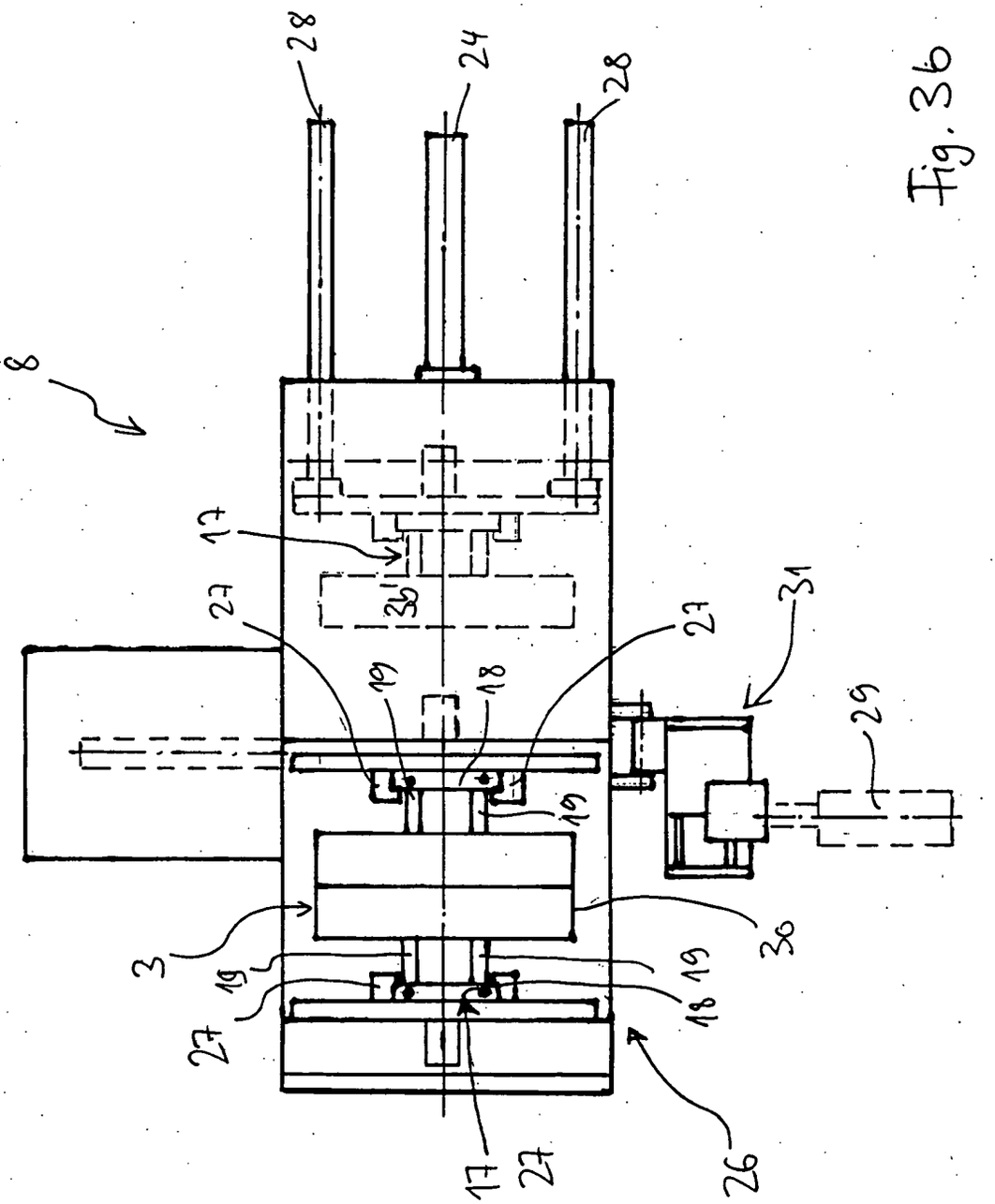


Fig. 3b

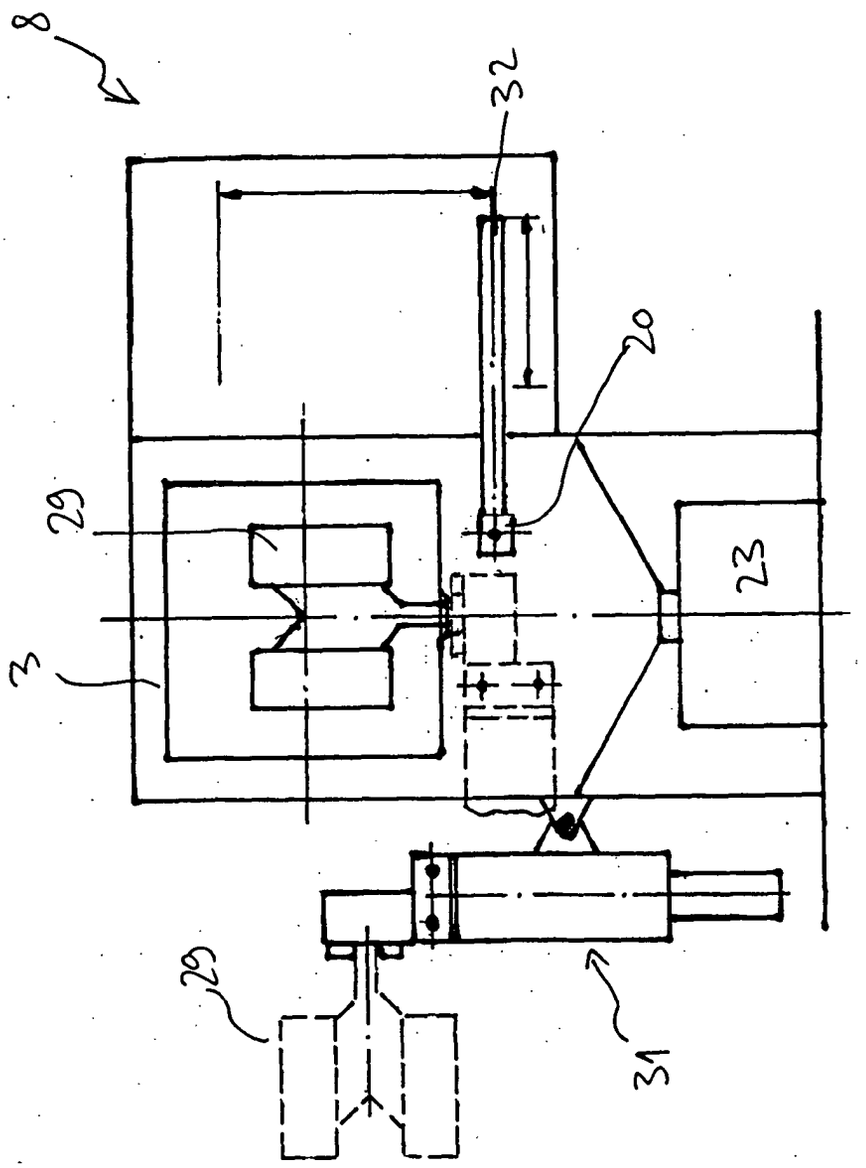


Fig. 3c

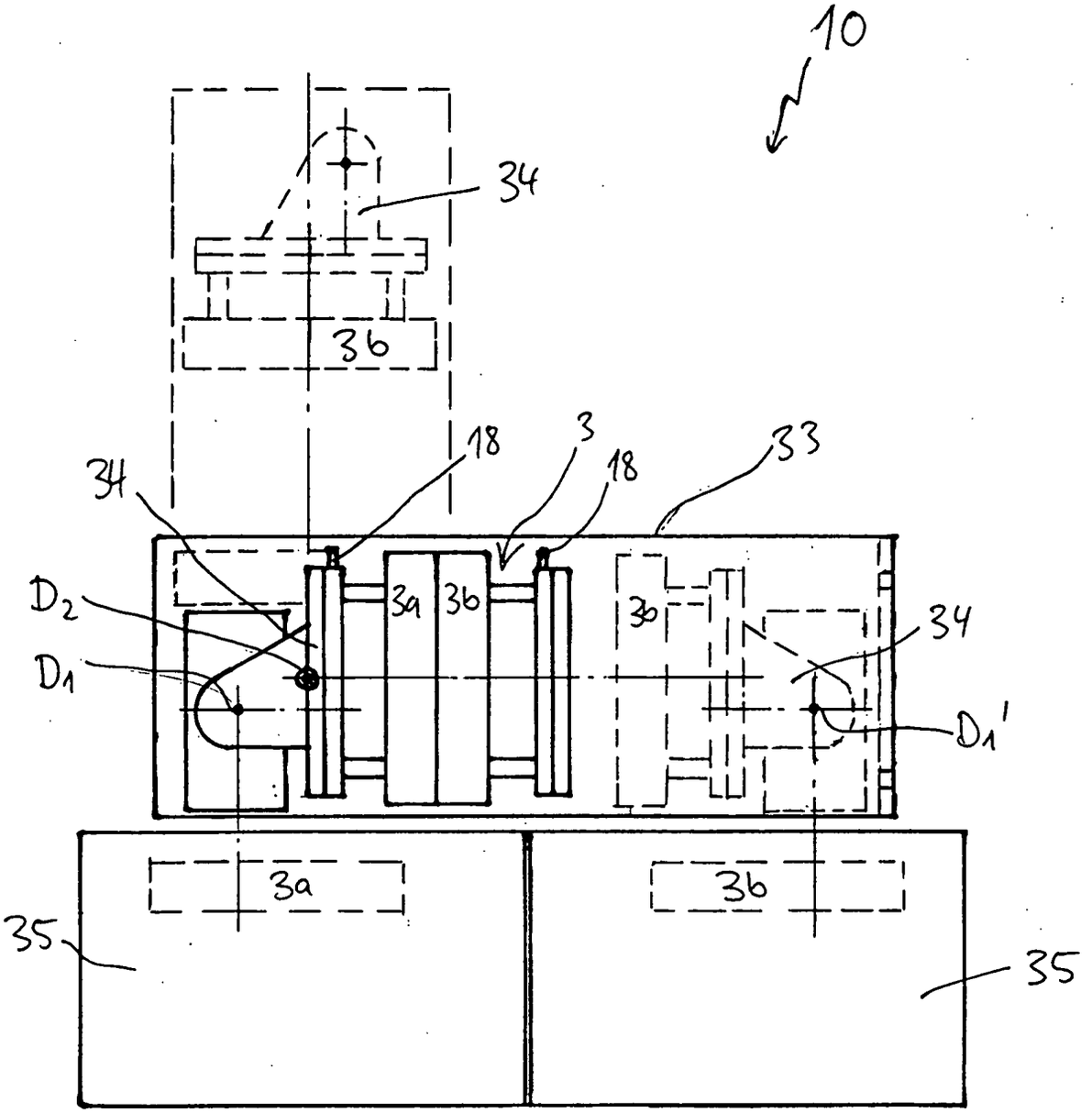


Fig. 4a

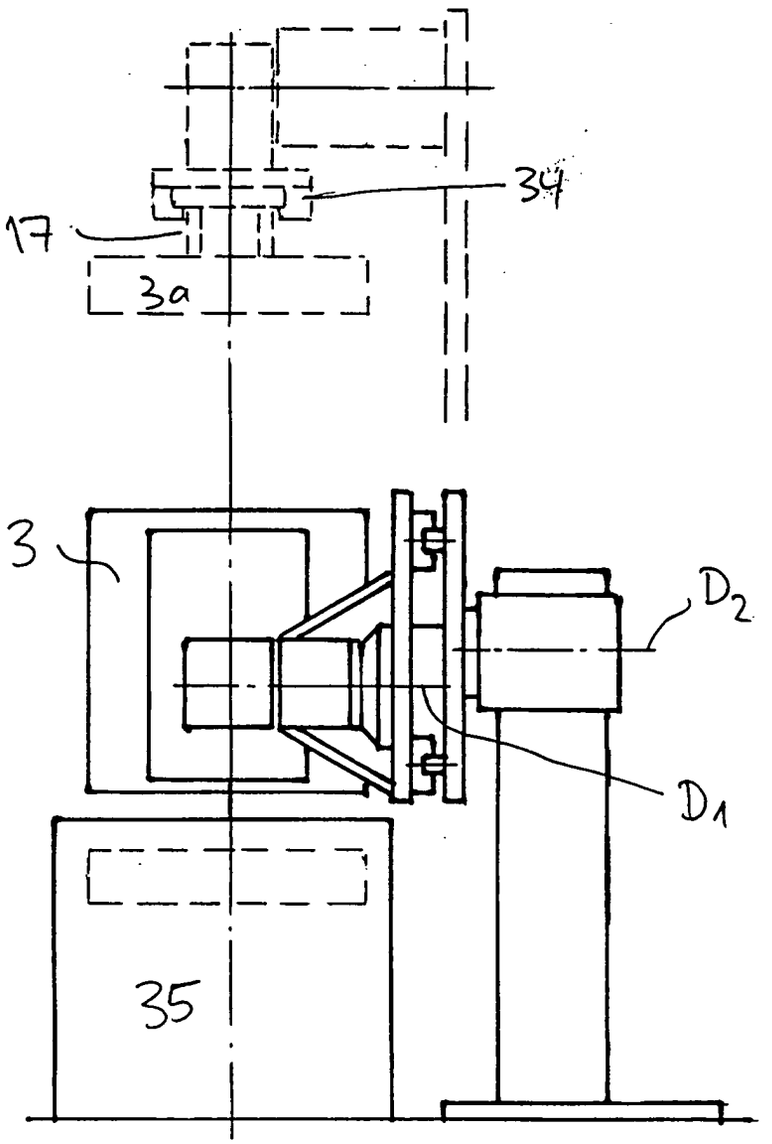


Fig. 4b

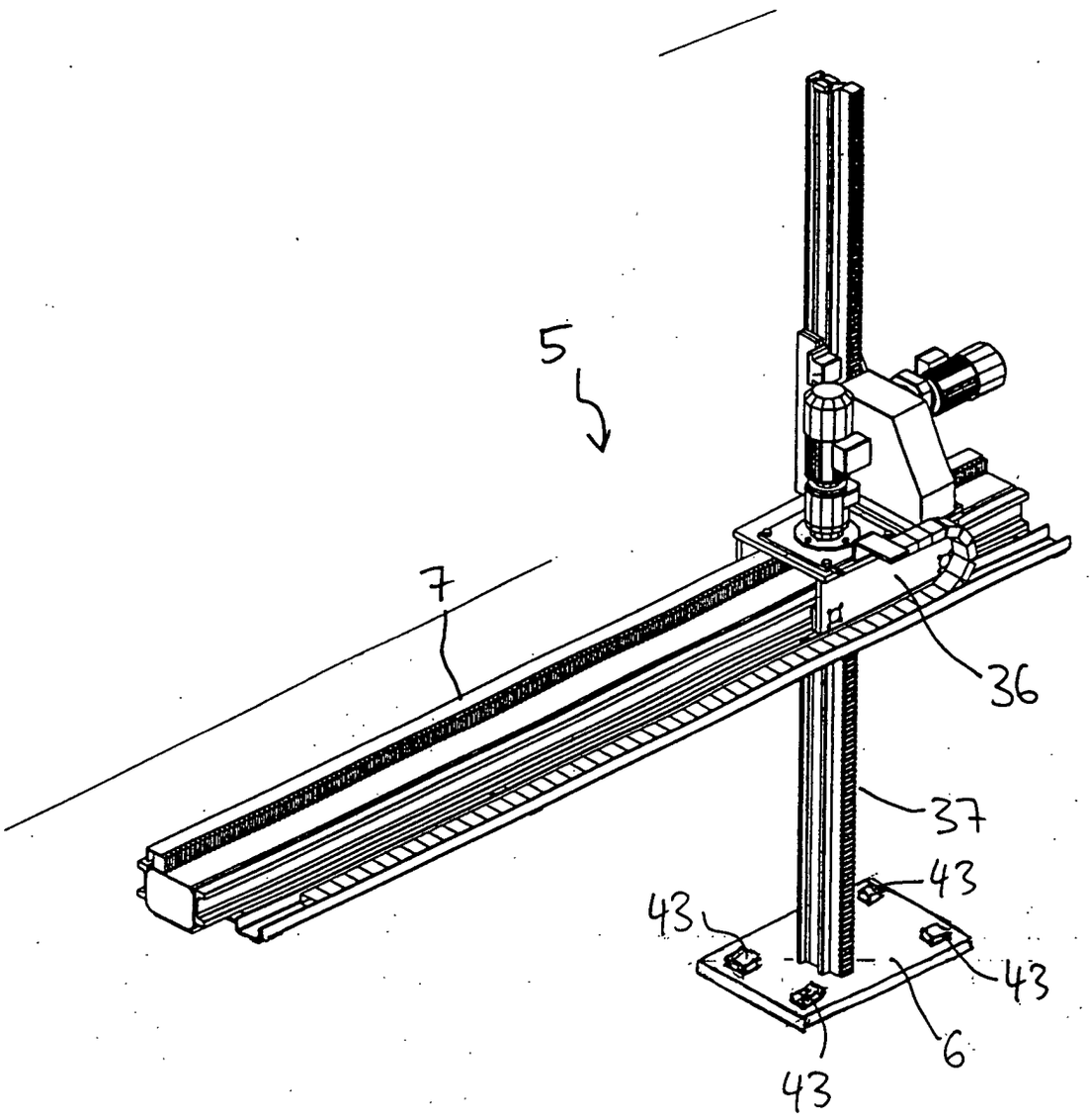


Fig. 5

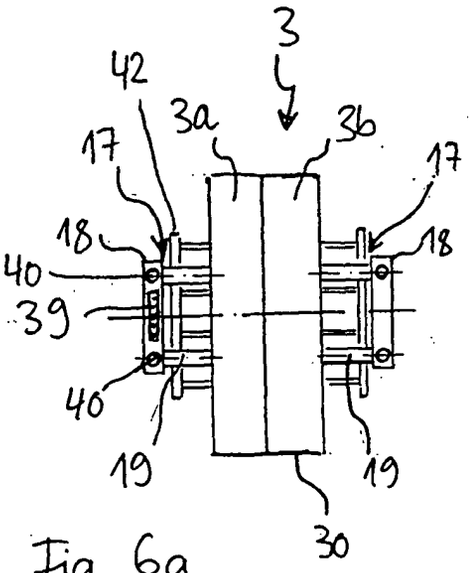


Fig. 6a

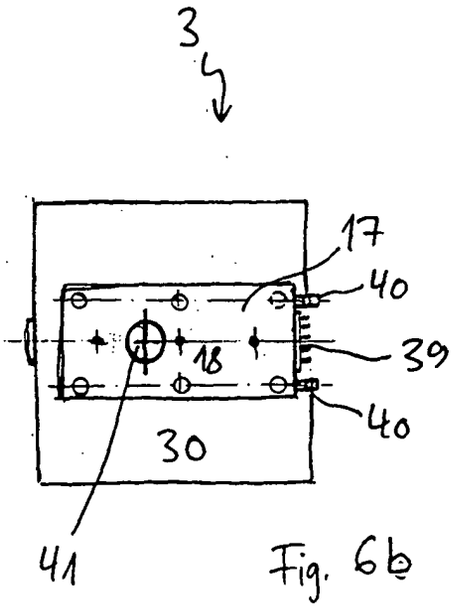


Fig. 6b

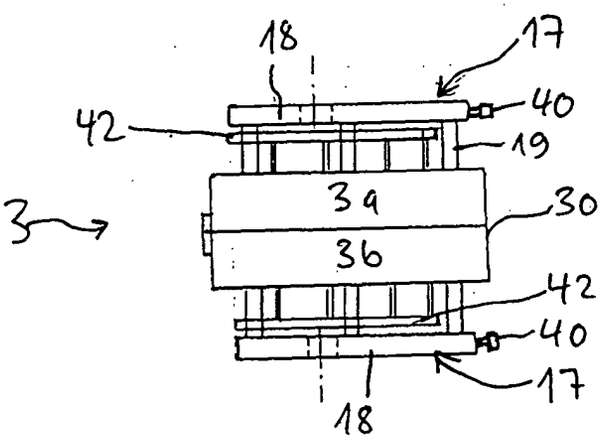


Fig. 6c

Fig. 7b

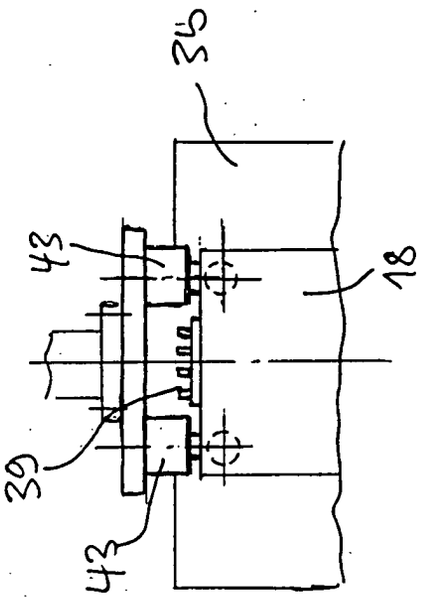


Fig. 7a

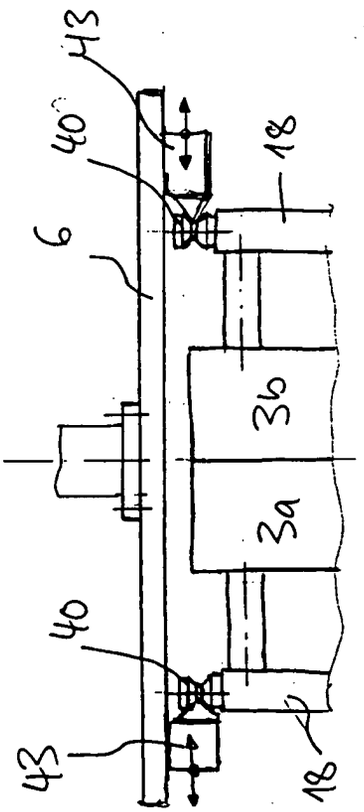
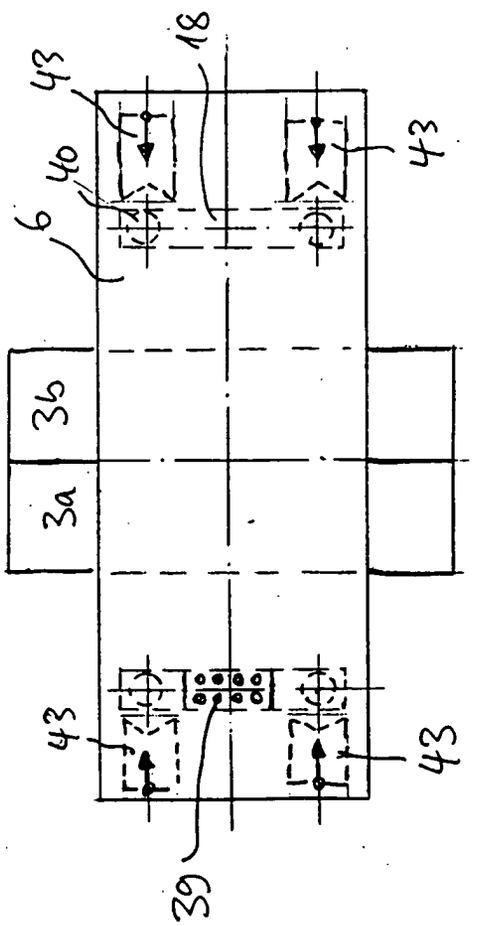


Fig. 7c



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 4553

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	CH 690 356 A (KWC AG) 15. August 2000 (2000-08-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-17	B22D18/04 B22D33/02
A,D	EP 0 824 983 A (KWC AG) 25. Februar 1998 (1998-02-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-17	
A	EP 0 958 872 A (KWC AG) 24. November 1999 (1999-11-24) * Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-8 *	1-17	
A	US 4 425 958 A (LUETHY HANS ET AL) 17. Januar 1984 (1984-01-17) * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 2; Abbildungen 1-7 *	1-17	
A	EP 0 398 168 A (KARRER WEBER & CIE AG) 22. November 1990 (1990-11-22) * Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 53; Abbildungen 1-7 *	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 1 057 562 A (FATA ALUMINIUM DIVISION OF FAT) 6. Dezember 2000 (2000-12-06) * Ansprüche 1-19; Abbildungen 1-4 *	1-17	B22D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	8. Oktober 2001	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 : nichtschriftliche 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)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 01 11 4553

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.

08-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 690356 A	15-08-2000	CH 690356 A5	15-08-2000
		IT MI970910 A1	19-10-1998
EP 0824983 A	25-02-1998	AT 185096 T	15-10-1999
		CN 1180597 A	06-05-1998
		DE 29710930 U1	14-08-1997
		DE 59700497 D1	04-11-1999
		EP 0824983 A1	25-02-1998
		ES 2137035 T3	01-12-1999
		IT MI970614 U1	18-02-1999
		JP 3145964 B2	12-03-2001
		JP 10113760 A	06-05-1998
		KR 237080 B1	15-01-2000
		US 5937931 A	17-08-1999
EP 0958872 A	24-11-1999	CN 1235885 A	24-11-1999
		EP 0958872 A1	24-11-1999
		JP 3091745 B2	25-09-2000
		JP 2000000652 A	07-01-2000
		TW 394715 B	21-06-2000
US 4425958 A	17-01-1984	AT 11748 T	15-02-1985
		DE 3168945 D1	28-03-1985
		EP 0055210 A1	30-06-1982
		ES 508276 D0	01-11-1982
		ES 8300539 A1	01-02-1983
EP 0398168 A	22-11-1990	AT 85919 T	15-03-1993
		DE 59000911 D1	01-04-1993
		EP 0398168 A1	22-11-1990
		ES 2038018 T3	01-07-1993
		JP 2961618 B2	12-10-1999
		JP 3005059 A	10-01-1991
EP 1057562 A	06-12-2000	EP 1057562 A1	06-12-2000

EPO FORM P0461

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