



(11)

EP 4 509 243 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.02.2025 Patentblatt 2025/08

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22D 11/05^(2006.01) B22D 11/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24191545.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B22D 11/05; B22D 11/168

(22) Anmeldetag: **29.07.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Hoffmeister, Jörn**
47443 Moers (DE)
• **Snadny, Ulrich**
45739 Oer-Erkenschwick (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(30) Priorität: **17.08.2023 DE 102023207919**

(71) Anmelder: **SMS group GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(54) STRANGGIESSKOKILLE FÜR EINE STRANGGIESSANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille (10) für eine Stranggießanlage, umfassend einen von mindestens einer Kokillenwand (12) begrenzten Formhohlraum (14) zur Ausbildung eines Gießstrangs, und zumindest ein Rahmenelement (16), an dem die Kokillenwand (12) angebracht ist. Das Rahmenelement (16) ist, wenn daran die Kokillenwand (12) angebracht ist, auf einem Auflagetisch (18) montierbar und zusammen mit der Kokillenwand (12) in einer vorbestimmten Position auf

dem Auflagetisch (18) in Bezug auf eine Referenzebene (R) ausrichtbar. Es ist zumindest eine Verstelleinrichtung (20) vorgesehen, mittels der das Rahmenelement (16) mit der daran angebrachten Kokillenwand (12) auf dem Auflagetisch (18) in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene (R) verschieblich ist, so dass dadurch ein Abstand (dx) der Kokillenwand (12) zur Referenzebene (R) veränderlich einstellbar ist.

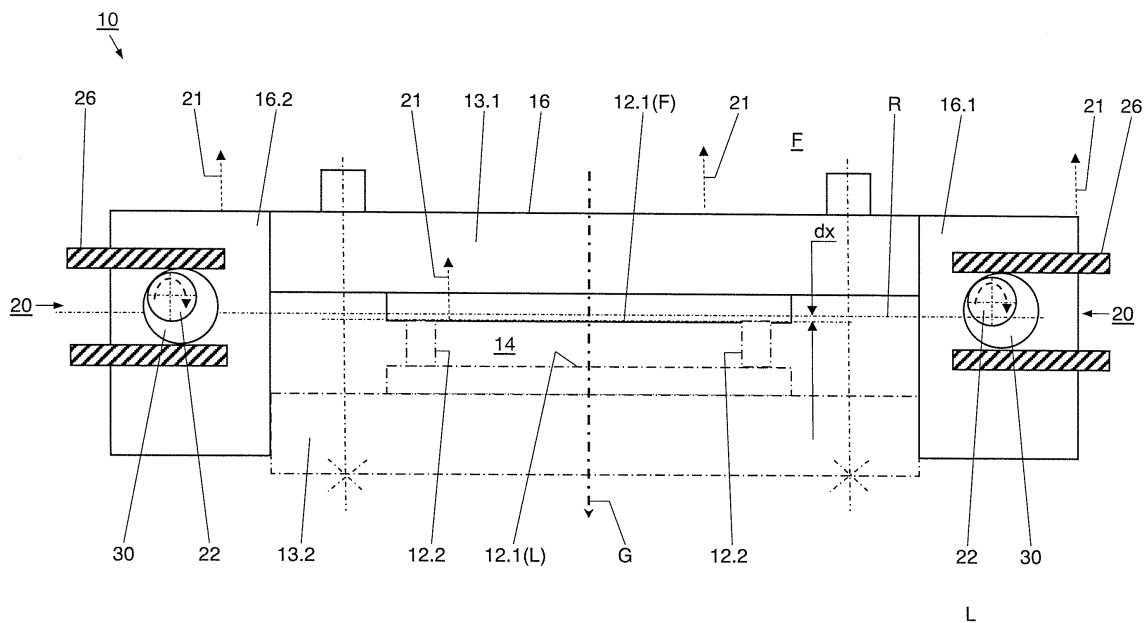


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille für eine Stranggießanlage nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Bei der Herstellung von Gießprodukten nach dem Prinzip des Stranggießens ist es zur Einhaltung von einer gewünschten Produktqualität erforderlich, dass die Stranggießkokille einer Stranggießanlage in Bezug auf einen Auflage- bzw. Hubtisch, auf den die Stranggießkokille aufgebracht ist, und eine darunter befindliche stützende Strangführung exakt ausgerichtet ist. Nach dem Stand der Technik ist es hierzu bekannt, dass Stranggießkokillen mit Hilfe von Zentrierzapfen oder festen Referenzbuchsen auf eine in einem Ausrichtstand vorjustierte Position gebracht werden. Eine solche herkömmliche Positionierung von Stranggießkokillen unterliegt jedoch dem Nachteil, dass eine Nachjustierung der Stranggießkokille mit eingesetzter Kokillenumrandung und eingesetzter Kokille nicht ohne weiteres möglich ist. In vielen Fällen muss die Stranggießkokille zur erneuten Ausrichtung sogar in ihre Einzelteile zerlegt werden und es müssen mehrere Stellschrauben oder Beilagen justiert werden. Dies ist in der Regel zeitaufwendig.

[0003] Entsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Positionierung einer Stranggießkokille in einer Stranggießanlage zu vereinfachen und auch eine Justierung im eingebauten Zustand zu ermöglichen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Stranggießkokille mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stranggießkokille für eine Stranggießanlage, und umfasst einen von mindestens einer Kokillenwand begrenzten Formhohlraum zur Ausbildung eines Gießstrangs, und zumindest ein Rahmenelement, an dem die Kokillenwand angebracht ist. Das Rahmenelement kann, wenn daran die Kokillenwand angebracht ist, auf einem Auflagetisch montiert und zusammen mit der Kokillenwand in einer vorbestimmten Position auf dem Auflagetisch in Bezug auf eine Referenzebene ausgerichtet werden. Es ist zumindest eine Verstelleinrichtung vorgesehen, mittels der das Rahmenelement mit der daran angebrachten Kokillenwand auf dem Auflagetisch in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene verschieblich ist, so dass dadurch ein Abstand der Kokillenwand zur Referenzebene veränderlich einstellbar ist.

[0006] Der Erfindung liegt die wesentliche Erkenntnis zugrunde, dass es mittels der Verstelleinrichtung möglich ist, für das Rahmenelement der Stranggießkokille, und somit auch für die Stranggießkokille selber, in Bezug auf eine Anlagenreferenz in Form einer Referenzebene, die in der Regel an der Festseite bzw. Hinterkante der Stranggießkokille vorgesehen ist, beim Einrichten der Stranggießanlage eine schnelle Grundausrichtung vorzunehmen. Des Weiteren lässt sich mit Hilfe der Verstelleinrichtung auch eine in der Anlage festgestellte

Ausrichtabweichung zu nachfolgenden Strangführungssegmentrollen oder Stützgittern im eingebauten Zustand der Stranggießkokille korrigieren.

[0007] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Verstelleinrichtung eine Welle umfassen, die in dem Rahmenelement drehbar gelagert aufgenommen ist. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn die Welle in dem Rahmenelement in vertikaler Ausrichtung drehbar gelagert aufgenommen ist. Jedenfalls ist es mittels dieser Welle möglich, dass eine Kraft erzeugt wird, die auf das Rahmenelement aufgebracht und dann an den Auflagetisch, auf dem das Rahmenelement montiert ist, übertragen wird, so dass dadurch das Rahmenelement mit der daran angebrachten Kokillenwand auf dem Auflagetisch in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene bewegt bzw. verschoben wird. Somit kann ein Abstand der Kokillenwand zur Referenzebene präzise eingestellt bzw. auf einen gewünschten Wert verändert werden.

[0008] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Welle an ihrer oberen Stirnseite mit Betätigungsmitteln ausgestattet sein, mit denen auf die Welle ein Drehmoment aufgebracht werden kann, um dadurch die Welle um ihre Längsachse in Rotation bzw. Drehung zu versetzen. Die Betätigungsmittel können in Form einer Maulweite für einen Schraubenschlüssel oder dergleichen ausgebildet sind. Ergänzend oder alternativ ist es möglich, dass die an der oberen Stirnseite der Welle vorgesehenen Betätigungsmittel in Form eines Stellmotors ausgebildet sind. Ein solcher Stellmotor kann hydraulisch oder elektrisch oder pneumatisch angetrieben werden.

[0009] In Bezug auf die Übertragung eines mittels der Verstelleinrichtung erzeugten Drehmoments und der hieraus resultierenden Kraft, die von dem Rahmenelement der Stranggießkokille auf den Auflagetisch abgeleitet wird, wird an dieser Stelle gesondert darauf hingewiesen, dass hierzu auf dem Auflagetisch keine Zusatzeinrichtung angebracht werden muss. Dies bedeutet, dass für den Auflagetisch zur Aufnahme dieser Kraft von dem Rahmenelement keine Modifikationen erforderlich sind. Stattdessen ist es möglich, dass eine solche Kraft von dem Rahmenelement auf einen Zentrierzapfen des Auflagetisches übertragen bzw. abgeleitet wird, der ohnehin schon Teil des Auflagetisches ist und herkömmlich bereits zum Zentrieren bzw. Ausrichten der Stranggießkokille auf dem Auflagetisch dient. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, dass der Auflagetisch selber nicht Teil der erfindungsgemäßen Stranggießkokille ist. Stattdessen ist die Verstelleinrichtung der erfindungsgemäßen Stranggießkokille dahingehend beschaffen, dass sie mit einem Teil des Auflagetisches, beispielsweise dem vorstehend genannten Zentrierzapfen, in Wechselwirkung treten kann, so dass wie erläutert eine Kraft von dem Rahmenelement an den Auflagetisch übertragen werden kann, um damit ein Verschieben des Rahmenelements mit der daran angebrachten Kokillenwand auf dem Auflagetisch in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene zu erreichen.

[0010] Die erfindungsgemäße Stranggießkokille kann mit ihrer Verstelleinrichtung auf einem Auflagetisch der Stranggießanlage (z.B. in Form eines Oszillationshubtisches) in Relation zu der Referenzebene (sog. Festseite bzw. Hinterkante Strang) verschoben werden. Dabei muss auf dem Auflagetisch keine Zusatzeinrichtung angebracht werden. Durch mechanisches Drehen mit Hilfe zweier (vorzugsweise vertikal) angeordneten Exzenterwellen lässt sich eine Relativbewegung von seitlichen Rahmenelement mit Hilfe einer Zentrierplatte mit Aufnahme für den exzentrischen Wellenteil erzeugen. Je Kokille sind nur zwei Justierwellen notwendig, um schnell auch Übergangsfehler in der Anlage beheben zu können. Generell kann der Zeitaufwand zur Kokillenausrichtung, auch nach Kupfernacharbeit, deutlich reduziert werden und montage technisch vereinfacht werden.

[0011] Mit Hilfe der vorliegenden Erfindung können folgende Vorteile realisiert werden:

- Verkürzung der Wartungszeiten in der Werkstatt, woraus auch eine Kostenreduzierung resultiert.
- Verringerung der Unfallgefahren für das Bedienpersonal durch Minimierung der Anzahl der Justierpositionen.
- In der Stranggießanlage kann bei festgestellten Übergangsfehlern schnell eine Korrektur durchgeführt werden, ohne dass die gesamte Stranggießkokille zurück in die Werkstatt gebracht werden muss.
- Verschleißeffekte an Strangführungsrollen können kompensiert werden, indem eine Position der Stranggießkokille auf dem Auflagetisch relativ zur Referenzebene nachjustiert bzw. auf einen vorbestimmten Wert eingestellt wird.

[0012] Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer schematisch vereinfachten Zeichnung im Detail beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematisch vereinfachte Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Stranggießkokille,
- Fig. 2 eine schematisch vereinfachte Draufsicht auf eine Stranggießkokille gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 3 eine Perspektivansicht der erfindungsgemäßen Stranggießkokille von Fig. 2 und von zwei seitlichen Hubtischen, auf denen die Stranggießkokille montierbar ist.
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die Stranggießkokille von Fig. 2,
- Fig. 5a, 5b, 5c Einzelheiten von Bestandteilen einer Verstelleinrichtung der erfindungsgemäßen Stranggießkokille.
- Fig. 6 eine Perspektivansicht eines Auflagetisches, auf den die erfindungsgemäße Stranggießkokille mon-

Fig. 7-11

Fig. 12a-Fig. 12d

Fig. 13

tierbar ist, verschiedene Ansichten zu Positionen, an denen eine Verstelleinrichtung der erfindungsgemäßen Stranggießkokille in einem zugehörigen Rahmenelement angeordnet ist, Einzelheiten von Bestandteilen einer Verstelleinrichtung der erfindungsgemäßen Stranggießkokille gemäß einer weiteren Ausführungsform, und eine Perspektivansicht einer Kokillenabdeckung, die Teil der erfindungsgemäßen Stranggießkokille ist.

[0013] Nachstehend sind unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 13 bevorzugte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Stranggießkokille 10 erläutert. Gleiche Merkmale in der Zeichnung sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen. An dieser Stelle wird gesondert darauf hingewiesen, dass die Zeichnung lediglich vereinfacht und insbesondere ohne Maßstab dargestellt ist.

[0014] Fig. 1 zeigt eine schematisch vereinfachte Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Stranggießkokille 10, die zum Einsatz in einer (nicht gezeigten) Stranggießanlage dient. Diese Stranggießkokille 10 umfasst einen Formhohlraum 14 zur Ausbildung eines (nicht gezeigten) Gießstrangs, wobei der Formhohlraum 14 von zumindest einer Kokillenwand 12 begrenzt wird. Konkret umfasst die hier gezeigte Stranggießkokille 10 eine Breitseitenwand 12.1(F), die an einer Festseite F der Stranggießkokille 10 vorgesehen ist, und eine gegenüberliegend hiervon angeordnete Breitseitenwand 12.1(L), die an einer Losseite L der Stranggießkokille 10 vorgesehen ist.

[0015] Der Formhohlraum 14 wird zur Seite hin jeweils durch Schmalseitenwände 12.2 begrenzt.

[0016] In der Darstellung von Fig. 1 ist mit "G" eine Gießrichtung für einen Gießstrang angedeutet, der mittels der Stranggießkokille 10 in einer zugehörigen Stranggießanlage erzeugt wird.

[0017] Neben einem mittigen Rahmenelement 16 umfasst die erfindungsgemäße Stranggießkokille 10 auch seitliche Rahmenelemente, nämlich ein linkes seitliches Rahmenelement 16.1 und ein rechtes seitliches Rahmenelement 16.2. Diese beiden seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 sind in der Fig. 1 in Blickrichtung der Gießrichtung G dargestellt bzw. bezeichnet.

[0018] Die Stranggießkokille 10 kann mit ihren Rahmenelementen 16, 16.1, 16.2, wenn daran die Kokillenwände 12.1, 12.2 angebracht sind, auf einem Auflagetisch 18 (vgl. Fig. 3, Fig. 6) montiert werden und zusammen mit den Kokillenwänden 12.1, 12.2 in einer vorbestimmten Position auf dem Auflagetisch 18 in Bezug auf eine Referenzebene R ausgerichtet werden. Diese Referenzebene ist in der Darstellung von Fig. 1 durch eine

entsprechende strichpunktierte Linie symbolisiert und mit "R" bezeichnet. Eine solche Referenzebene R ist in der Regel der Festseite F der Stranggießkokille 10 zugeordnet.

[0019] In den beiden seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2 ist jeweils eine Verstelleinrichtung 20 vorgesehen. Mit Hilfe dieser Verstelleinrichtungen 20 ist es möglich, das Rahmenelement 16 bzw. die beiden seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 mit den daran angebrachten Kokillenwänden 12.1, 12.2 auf dem Auflagetisch 18 in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene zu verschieben. Dies ist nachstehend noch an anderer Stelle gesondert erläutert.

[0020] Bei der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stranggießkokille 10 von Fig. 1 ist eine C-förmige Rahmenkonstruktion vorgesehen. Dies bedeutet, dass ein Breitseitenträger 13.1, der auf der Festseite F der Kokille vorgesehen ist, jeweils fest mit den beiden seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2 verbunden ist. Demgegenüber ist ein Breitseitenträger 13.2, der an der Losseite L der Kokille vorgesehen ist, zwischen den beiden seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2 durch Klemmung gehalten und entsprechend in der Fig. 1 gestrichelt dargestellt.

[0021] Die erfindungsgemäße Stranggießkokille 10 kann auch mit einer umlaufenden Rahmenkonstruktion ausgestattet sein, auch als "O-Rahmen" bezeichnet. Dies ist in einer vereinfachten Draufsicht in der Fig. 2 dargestellt. Hierbei sind die beiden seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 jeweils fest mit dazwischen befindlichen Breitseitenträgern 13.1, 13.2 verbunden. Entsprechend sind alle diese Komponenten bzw. Teile der erfindungsgemäßen Stranggießkokille 10 gemäß dieser Ausführungsform in der Fig. 2 jeweils mit Volllinien dargestellt. Abgesehen von der vorstehend genannten Modifikation in Bezug auf die zugehörige Rahmenkonstruktion entspricht die Ausführungsform von Fig. 2 ohne Änderung der Ausführungsform von Fig. 1. Dies gilt auch für die beiden Verstelleinrichtungen 20, die jeweils in den seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2 vorgesehen sind.

[0022] Die Perspektivansicht von Fig. 3 verdeutlicht, dass ein Auflagetisch 18 in Form von zwei seitlichen Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 ausgebildet sein kann. Eine solche Hubtischeinheit 18 ist ebenfalls in der Perspektivansicht von Fig. 6 gezeigt.

[0023] Die seitlichen Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 sind jeweils mit einem Zentrierzapfen 19 und Klemmkörpern K ausgestattet.

[0024] Der Zentrierzapfen 19 ist an einer jeweiligen Hubtischeinheit 18.1, 18.2 ortsunveränderlich vorgesehen. Wie es durch die Fig. 6 veranschaulicht wird, verläuft die Referenzebene R, die zur Ausrichtung der erfindungsgemäßen Stranggießkokille 10 an deren Festseite F dient, angrenzend zum Zentrierzapfen 19.

[0025] Die Klemmkörper K sind jeweils in vertikaler Richtung aktulierbar und durch (nicht gezeigte) Tellerfedern mit einer vertikal nach unten wirkenden Kraft vorgespannt.

[0026] In der Darstellung von Fig. 3 befindet sich die Stranggießkokille von Fig. 2 oberhalb der beiden Hubtischeinheiten 18.1, 18.2. Hieraus ist ersichtlich, dass die Stranggießkokille 10 mit ihren beiden seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2 auf den jeweils zugeordneten Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 von oben her abgesetzt bzw. aufgebracht werden kann.

[0027] In der Fig. 4 ist die Stranggießkokille 10 gemäß der Ausführungsform von Fig. 2 bzw. Fig. 3 nochmals in einer Draufsicht gezeigt. Hierin sind u.a. der an der Festseite F vorgesehene Breitseitenträger 13.1 und der an der Losseite L vorgesehene Breitseitenträger 13.2. erkennbar.

[0028] Für ein festes Anbringen der seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 mit den zugeordneten Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 sind an den Rahmenelementen 16.1, 16.2 Halterungen H mit Durchgangsöffnungen 37 vorgesehen, die von den Klemmkörpern K von unten her durchgriffen werden. Für ein festes Verbinden der Rahmenelemente 16.1, 16.2 mit einer jeweiligen Auflagefläche der Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 werden die Klemmkörper K, nachdem die Halterungen H der Rahmenelemente 16.1, 16.2 auf den zugeordneten Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 aufgesetzt worden sind, durch ihre zugehörigen Tellerfedern nach unten gezogen, so dass auf die Halterungen H der Rahmenelemente 16.1, 16.2 eine resultierende Klemmkraft wirkt. In Folge dieser Klemmkraft sind dann die Rahmenelemente 16.1, 16.2 der erfindungsgemäßen Stranggießkokille 10 relativ zum Auflagetisch 18 bzw. den beiden seitlichen Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 befestigt, und somit auch der Formhohlraum 14 der Stranggießkokille 10 in einer vorbestimmten Position relativ zum Auflagetisch 18 festgelegt.

[0029] In den Fig. 5a bis Fig. 5c sind einzelne Komponenten der Verstelleinrichtung 20 gemäß einer möglichen Ausführungsform gezeigt und nachstehend wie folgt erläutert:

Die Verstelleinrichtung 20 umfasst eine Welle 22, die in dem Rahmenelement 16 (bzw. den seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2) um ihre Längsachse A drehbar gelagert aufgenommen ist. Die drehbare Lagerung der Welle 22 in dem Rahmenelement 16 ist zweckmäßigerweise derart vorgesehen, dass die Welle 22 in dem Rahmenelement 16 in vertikaler Ausrichtung drehbar gelagert aufgenommen ist. Anders ausgedrückt, ist dabei dann die Längsachse A der Welle 22 vertikal ausgerichtet.

[0030] An ihrer oberen Stirnseite 23 ist die Welle 22 mit Betätigungsmitteln 25 ausgestattet, bei denen es sich in mechanisch einfacher Weise um eine vorbestimmte Maulweite handeln kann. Entsprechend ist es damit möglich, einen passenden Schraubenschlüssel oder dergleichen auf diese Maulweite aufzusetzen und durch dessen Drehung dann die Welle 22 um ihre Längsachse A in Rotation zu versetzen. Alternativ hierzu kann an der oberen Stirnseite 23 der Welle 22 zwecks deren Drehung um die Längsachse A auch ein (nicht gezeigter) Stellmotor oder dergleichen vorgesehen sein.

[0031] An einem unteren Ende 24 der Welle 22 oder angrenzend daran ist ein Nocken 30 vorgesehen, der in einer Ebene senkrecht zur Längsachse A der Welle 22 und relativ zur Längsachse A der Welle 22 eine exzentrische Außenkontur 31 aufweist (vgl. Fig. 5a). Aus der Fig. 5b, die eine Stirnseitenansicht auf das untere Ende 24 der Welle 22 zeigt, ist ersichtlich, dass die Außenkontur 31 des Nockens 30 in einer Ebene senkrecht zur Längsachse A der Welle 22 rund ausgebildet ist.

[0032] Die Verstellereinrichtung 20 gemäß Fig. 5 umfasst eine Zentrierplatte 26, die in der Fig. 5c in einer Draufsicht gezeigt ist. Diese Zentrierplatte 26 weist eine erste Öffnung 27 und eine zweite Öffnung 28 auf.

[0033] Hierbei erfüllt die erste Öffnung 27 der Zentrierplatte 26 die Funktion, dass sie in eine feste Wirkverbindung mit dem an dem Auflagetisch 18 (bzw. den jeweils an den seitlichen Hubtischeinheiten 18.1, 18.2) vorgesehenen feststehenden Zentrierzapfen 19 gebracht werden kann. Zu diesem Zweck sind die Abmessungen der ersten Öffnung 27 auf die Außenabmessungen des Zentrierzapfens 19 derart abgestimmt, dass der Zentrierzapfen 19 in der ersten Öffnung 27 der Zentrierplatte 26 aufgenommen bzw. eingebracht sein kann, wenn die Zentrierplatte 26 auf einer Hubtischeinheit 18.1, 18.2 auf den Zentrierzapfen 19 aufgelegt wird. Bei einem solchen Auflegen durchgreift dann die Erhebung des Zentrierzapfens 19 die erste Öffnung 27 der Zentrierplatte 26 von unten her, mit der Folge, dass damit dann die Zentrierplatte 26 wegen der formschlüssigen Verbindung ihrer ersten Öffnung 27 mit dem Zentrierzapfen 19 relativ und parallel zur Auflagefläche der Hubtischeinheit 18.1, 18.2 in translatorischer Richtung festgelegt ist.

[0034] Fig. 7 zeigt eine vereinfachte Schnittansicht durch die Stranggießkokille 10 und verdeutlicht eine mögliche Position für die drehbare Lagerung der Welle 22 in dem Rahmenelement 16. Wie vorstehend bereits erläutert, ist eine solche drehbare Lagerung der Welle 22 innerhalb des Rahmenelements 16 derart ausgestaltet, dass die Längsachse A der Welle 22 in vertikaler Richtung verläuft.

[0035] Die drehbare Lagerung der Welle 22 in dem Rahmenelement 16 ist derart vorgesehen, dass dabei die Außenkontur des Nockens 30, der an dem unteren Ende 24 der Welle 22 vorgesehen ist, in die zweite Öffnung 28 der Zentrierplatte 26 eingreift. Dabei befindet sich die Außenkontur des Nockens 30 in Kontaktanlage mit den Randbereichen der zweiten Öffnung 28, woraus eine bewegliche Wirkverbindung zwischen der Welle 22 und der Zentrierplatte 26 resultiert.

[0036] Hierdurch ist es möglich, dass bei einer Drehung der Welle 22 um ihre Längsachse A eine Kraft über die exzentrische Außenkontur 31 des Nockens 30 auf die an dem Zentrierzapfen 19 festgelegte Zentrierplatte 26 übertragen wird und zu einer translatorischen Verschiebung des Rahmenelements 16 auf dem Auflagetisch 18 in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene R führt.

[0037] Die Draufsicht von Fig. 5c verdeutlicht, dass die

zweite Öffnung 28 der Zentrierplatte 26 in Form eines Langlochs ausgebildet ist. Die Breite dieses Langlochs 28 ist an den Durchmesser D der runden Außenkontur des Nockens 30 angepasst.

[0038] Die Stranggießkokille 10 kann wie in Fig. 3 veranschaulicht oben her mit ihren zugehörigen seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2 von oben her auf die darunter befindlichen seitlichen Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 aufgesetzt werden. In bekannter Weise werden dabei die Durchgangsöffnungen 37, die an den Halterungen H der Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 vorgesehen sind, von unten her von den Klemmkörpern K durchgriffen, so dass mittels der Klemmkörper K eine Klemmkraft auf die Halterungen H der Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 ausgeübt werden kann.

[0039] Die Erfindung funktioniert nun wie folgt: Falls ein Verschieben der seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 auf ihren jeweils zugeordneten Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 gewünscht sein sollte, so werden die Klemmkörper K aktiviert und dadurch vertikal nach oben gegen die Kraft der Tellerfedern gedrückt. Hierdurch kommt es zu einem Abheben der Klemmkörper K von einem oberen Rand der Durchgangsöffnungen 37. In einer Position, in der diese Klemmkörper K dann gegen die Kraft der Tellerfedern nach oben gedrückt sind, ist die Klemmkraft zu den Halterungen H aufgehoben, so dass damit ein Verschieben der Halterungen H bzw. der seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 auf den Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 möglich ist.

[0040] Zur Realisierung einer solchen Verschiebung der Stranggießkokille 10 und ihrer zugehörigen seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 auf dem Auflagetisch 18 und dessen zugehörigen seitlichen Hubtischeinheiten 18.1, 18.2 wird auf die Welle 22 einer Verstellereinrichtung 20 an ihrer oberen Stirnseite 23 ein Drehmoment aufgebracht, wodurch die Welle 22 dann um ihre Längsachse A in Rotation versetzt wird. Dadurch bewegt sich die Außenkontur 31 des Nockens 30 innerhalb der zweiten Öffnung 28 der Zentrierplatte 26. Wegen der erläuterten Exzentrizität des Nockens 30 wird bei der Drehung der Welle 22 um ihre Längsachse A eine Kraft auf die an dem Zentrierzapfen 19 festgelegte Zentrierplatte 26 übertragen, mit der Folge, dass es dadurch zu einer Verschiebung des Rahmenelements 16 (bzw. der seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2) der Stranggießkokille 10 in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene R kommt. Eine solche translatorische Verschiebung in einer Bewegungsrichtung senkrecht zur Referenzebene R ist in der Fig. 5c mit einem (Doppel-)Pfeil 21 symbolisiert.

[0041] Durch die vorstehend erläuterte Verschiebung der Stranggießkokille 10 und dessen Rahmenelements 16 (bzw. der seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2) ist es möglich, einen Abstand der Breitseitenwand 12.1(F) auf der Festseite F der Stranggießkokille 10, auch als "Arbeitsseite Kupferplatte" bezeichnet, zu der Referenzebene R auf einen vorbestimmten Wert genau einzustellen. Dieser Abstand ist in der Draufsicht von Fig. 1 (bzw. Fig. 2) mit "dx" bezeichnet.

[0042] Anders ausgedrückt: In den beiden seitlichen Rahmenelemente 16.1, 16.2 der Stranggießkokille 10 ist jeweils eine Welle 2 drehbar gelagert aufgenommen, vorzugsweise in vertikaler Ausrichtung. Am unteren Ende 24 der Welle ist ein Nocken 30 vorgesehen, der in einer Ebene senkrecht zur Längsachse A der Welle 22 eine exzentrische Ausprägung aufweist. Hierbei taucht der Nocken 30 mit seiner Außenkontur 31 in die zweite Öffnung 28 der vorzugsweise gehärteten Zentrierplatte 26 ein, die mit ihrer ersten Öffnung 27 wie vorstehend erläutert formschlüssig über den ortsfesten Zentrierzapfen 19 greift (vgl. Fig. 10c). Durch die Drehbewegung der Welle 22 lässt sich dann die Stranggießkokille 10 damit gegenüber dem Zentrierzapfen 19 auf dem Auflagetisch 18 (bzw. den zugehörigen Hubtischeinheiten 18.1, 18.2) relativ zur Referenzebene R (bzw. zur Hinterkante) bewegen. Damit kann dann das Rahmenelement 16 der Stranggießkokille 10 mit den daran angebrachten Breit- und Schmalseitenwänden 12.1, 12.2 (d.h. der "Kokillenrahmen mit Kupferplatte") auf eine gewünschte bzw. vorbestimmte, möglichst parallele und deckungsgleiche Position auf die Referenzebene R geschoben werden (vgl. Fig. 1, Fig. 2).

[0043] In Fig. 8, Fig. 9 und Fig. 10 sind verschiedene Ansichten der Stranggießkokille 10 gezeigt, zur Veranschaulichung einer möglichen Position für eine drehbar gelagerte Anordnung der Welle 22 in bzw. an dem Rahmenelement 16. Hieraus ist auch ersichtlich, dass eine drehbare Betätigung der Welle 22 insbesondere von ihrer oberen Stirnseite 23 her möglich ist.

[0044] Die Schnittansicht gemäß der Fig. 10(c) ist in der Fig. 10(b) in einer Ansicht von unten und in der Fig. 11 in einer Perspektivansicht von unten her gezeigt. Hierin ist die translatorische Bewegungsrichtung 21, die sich für das Rahmenelement 16 bei einer Drehung der Welle 22 um ihre Längsachse A einstellt, jeweils mit einem Doppelpfeil symbolisiert und mit "21" bezeichnet.

[0045] Nachstehend sind unter Bezugnahme auf die Fig. 12 die Verstelleinrichtung 20 und deren zugehörigen Komponenten gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform dargestellt und erläutert.

[0046] Gemäß der Ausführungsform von Fig. 12 umfasst die Verstelleinrichtung 20 eine Welle 20, die in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform von Fig. 5 um ihre Längsachse A in dem Rahmenelement 16 drehbar gelagert aufgenommen ist.

[0047] Im Unterschied zur Ausführungsform von Fig. 5 ist die Welle 22 gemäß der Ausführungsform von Fig. 12 derart ausgebildet, dass sie an ihrem unteren Ende 24 oder in einem Bereich angrenzend hierzu im Querschnitt rund ausgebildet ist und dort eine Außenverzahnung 34 aufweist (vgl. Fig. 12a).

[0048] Fig. 12b zeigt das untere Ende 24 der Welle 22 von ihrer Stirnseite her. Für die hier gezeigte Ausführungsform ist erkennbar, dass die Außenverzahnung 34 entlang des Außenumfangs der Welle 22 lediglich in einem Teilbereich davon ausgebildet ist. Alternativ hierzu ist es auch möglich, dass die Außenverzahnung 34 voll-

ständig umlaufend an der Außenumfangsfläche der Welle 22 an ihrem unteren Ende 24 oder angrenzend hierzu ausgebildet ist.

[0049] Die Verstelleinrichtung 20 gemäß der Ausführungsform von Fig. 12 umfasst eine Zentrierplatte 26, von der zwei mögliche Varianten gezeigt sind, nämlich einerseits in der Fig. 12c, und andererseits in der Fig. 12d.

[0050] Bei der Variante gemäß Fig. 12c weist die Zentrierplatte 26 eine erste Öffnung 27 und eine zweite Öffnung 28 in Form eines Langlochs auf. Die erste Öffnung 27 der Zentrierplatte 26 erfüllt den gleichen Zweck wie die ersten Öffnung 27 der Zentrierplatte 26 gemäß der Ausführungsform Fig. 5, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Erläuterungen zur Fig. 5 verwiesen werden darf. Konkret bedeutet dies, dass mittels der ersten Öffnung 27 eine formschlüssige Verbindung der Zentrierplatte 26 mit dem Zentrierzapfen 19 auf bzw. an dem Auflagetisch 18 möglich ist.

[0051] In Bezug auf die zweite Öffnung 28 der Zentrierplatte 26 gemäß der Fig. 12c wird an dieser Stelle gesondert hervorgehoben, dass hierbei an einem Längsseitenrand 29 dieses Langlochs 28 eine Verzahnung 32 ausgebildet ist.

[0052] Bei der Verstelleinrichtung 20 gemäß der Ausführungsform von Fig. 12a -Fig. 12c ist deren Welle 12 derart in dem Rahmenelement 16 der Stranggießkokille 10 drehbar gelagert aufgenommen, dass die Außenverzahnung 34, die wie erläutert am unteren Ende 24 der Welle 22 ausgebildet ist, sich in Wälzeingriff befindet mit der Verzahnung 32 am Längsseitenrand 29 der in Form eines Langlochs Lochs ausgebildeten zweiten Öffnung 28. Falls die Welle 22 um ihre Längsachse in Rotation versetzt wird, so kommt es durch den Wälzeingriff der Außenverzahnung 34 der Welle 22 mit der am Längsseitenrand 29 des Langlochs 28 ausgebildeten Verzahnung 32 zu einer Kraftübertragung von der Welle 22 auf die Zentrierplatte 26, die wie bereits erläutert formschlüssig mit dem Zentrierzapfen 19 verbunden ist und somit an bzw. auf dem Auflagetisch 18 festliegt. Entsprechend bewirkt dann die mittels der Welle 22 erzeugte Kraft, die an die Zentrierplatte 26 übertragen wird, eine translatorische Verschiebung des Rahmenelements 16 auf dem Auflagetisch 18 in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene R.

[0053] Fig. 12d zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform für die Zentrierplatte 26, die eine vereinfachte Alternative zur Variante von Fig. 12c darstellt. Bei der Variante von Fig. 12d weist die Zentrierplatte 26 anstelle eines zweiten Fensters einen gestuften Bereich mit einem länglichen Abschnitt auf, an dem eine Verzahnung 32 ausgebildet ist. Hierbei erfolgt dann eine drehbar gelagerte Anordnung der Welle 22 in dem Rahmenelement 16 der Stranggießkokille 10 derart, dass die Außenverzahnung 34, die an der Welle 22 am unteren Ende 24 oder angrenzend hierzu ausgebildet ist, sich in Wälzeingriff mit der Verzahnung 32 der Zentrierplatte 26 befindet. Hierdurch ist es dann in gleicher Weise wie bei der Variante von Fig. 12c möglich, dass bei einer Drehung

der Welle 22 um ihre Längsachse A eine Kraft auf die an dem Zentrierzapfen 19 festgelegte Zentrierplatte 26 übertragen wird, mit der Folge, dass daraus eine translatorische Verschiebung des Rahmenelements 16 auf dem Auflagetisch 18 in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene R resultiert.

[0054] In Bezug auf die Varianten einer Verstelleinrichtung 20 sowohl gemäß Fig. 12a, 12b und 12c als auch gemäß Fig. 12a, 12b und 12d versteht sich, dass diese jeweils eine Alternative zur Ausführungsform von Fig. 5 darstellen.

[0055] Schließlich wird auf die Fig. 13 hingewiesen, die eine Perspektivansicht einer Kokillenabdeckung 38 zeigt. In dieser Kokillenabdeckung 39 sind spezielle Öffnungen bzw. Ausnehmungen 39 vorgesehen, nämlich an den Stellen, wo sich darunter eine Verstelleinrichtung 20 (vgl. Fig. 5, Fig. 12) mit ihrer zugehörigen Welle 12 befindet. Somit ist es durch diese Öffnungen bzw. Ausnehmungen 39 möglich, die Welle 22 einer Verstelleinrichtung 20 von ihrer oberen Stirnseite 23 her zu betätigen, wenn dabei die Kokillenabdeckung 38 montiert ist. Anders ausgedrückt, können die Verstelleinrichtungen 20 und die zugehörigen Wellen 22 betätigt werden, ohne dass dabei eine Demontage der Kokillenabdeckung 38 erforderlich ist.

[0056] Schließlich wird darauf hingewiesen, dass die Verstelleinrichtungen 20, die wie erläutert jeweils in den seitlichen Rahmenelementen 16.1, 16.2 der erfindungsgemäßen Stranggießkokille 10 vorgesehen sind, auch unabhängig voneinander betätigt werden können, um die zugehörige Welle 22 um ihre jeweilige Längsachse A in Rotation bzw. Drehung zu versetzen und dadurch ein Verschieben des zugeordneten Rahmenelements 16.1, 16.2 senkrecht zur Referenzebene R zu erreichen.

Bezugszeichenliste

[0057]

10	Stranggießkokille
12	Kokillenwand
12.1	Breitseitenwand
12.2	Schmalseitenwand
13.1	Breitseitenträger Festseite
13.2	Breitseitenträger Losseite
14	Formhohlraum
16	Rahmenelement
16.1	linkes seitliches Rahmenelement
16.2	rechtes seitliches Rahmenelement
18	Auflagetisch
18.1	linker seitlicher Hubtisch
18.2	rechter seitlicher Hubtisch
19	Zentrierzapfen
20	Verstelleinrichtung
21	Bewegungsrichtung (senkrecht zur Referenzebene)
22	Welle
23	obere Stirnseite (der Welle 22)

24	unteres Ende (der Welle)
25	Betätigungsmittel
26	Zentrierplatte
27	erste Öffnung (der Zentrierplatte 26)
28	zweite Öffnung (der Zentrierplatte 26)
29	Längsseitenrand (der zweiten Öffnung 28 der Zentrierplatte 26)
30	Nocken
31	Außenkontur des Nockens 30
32	Verzahnung (der Zentrierplatte 26)
34	Außenverzahnung (der Welle 22)
36	Umlaufender O-Rahmen
37	Durchgangsöffnung (in der Halterung H)
38	Kokillenabdeckung
39	Ausnehmung
dx	Abstand (der Kokillenwand 12 zur Referenzebene R)
A	Längsachse
B	Breite (der zweiten Öffnung 28 der Zentrierplatte 26 in Form des Langlochs)
D	Durchmesser (der runden Außenkontur 31 des Nockens)
G	Gießrichtung
H	Halterung
F	Festseite
K	Klemmkörper
L	Losseite
R	Referenzebene

30 Patentansprüche

1. Stranggießkokille (10) für eine Stranggießanlage, umfassend

35 einen von mindestens einer Kokillenwand (12) begrenzten Formhohlraum (14) zur Ausbildung eines Gießstrangs, und
 40 zumindest ein Rahmenelement (16), an dem die Kokillenwand (12) angebracht ist,
 wobei das Rahmenelement (16), wenn daran die Kokillenwand (12) angebracht ist, auf einem Auflagetisch (18) montierbar und zusammen mit der Kokillenwand (12) in einer vorbestimmten Position auf dem Auflagetisch (18) in Bezug auf eine Referenzebene (R) ausrichtbar ist,
gekennzeichnet durch
 45 zumindest eine Verstelleinrichtung (20), mittels der das Rahmenelement (16) mit der daran angebrachten Kokillenwand (12) auf dem Auflagetisch (18) in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene (R) verschieblich ist, so dass dadurch ein Abstand (dx) der Kokillenwand (12) zur Referenzebene (R) veränderlich einstellbar ist.

50
 55 2. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung eine Welle (22) umfasst, die in dem Rahmenelement (16)

drehbar gelagert aufgenommen ist, vorzugsweise, dass die Welle (22) in dem Rahmenelement (16) in vertikaler Ausrichtung drehbar gelagert aufgenommen ist.

3. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (22) an ihrer oberen Stirnseite (23) mit Betätigungsmitteln (25) ausgestattet ist, mit denen auf die Welle (22) ein Drehmoment aufbringbar ist und dadurch die Welle (22) um ihre Längsachse (A) drehbar ist.
4. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der oberen Stirnseite (23) der Welle (22) vorgesehenen Betätigungsmittel (25) in Form einer Maulweite für einen Schraubenschlüssel oder dergleichen ausgebildet sind.
5. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der oberen Stirnseite (23) der Welle (22) vorgesehenen Betätigungsmittel in Form eines Stellmotors ausgebildet sind, vorzugsweise, dass der Stellmotor hydraulisch oder elektrisch oder pneumatisch antreibbar ist.
6. Stranggießkokille (10) nach einem Ansprüche 2 bis 5, dass die Verstelleinrichtung (20) eine Zentrierplatte (26) umfasst, die eine erste Öffnung (27) und eine zweite Öffnung (28) aufweist, wobei die erste Öffnung (27) der Zentrierplatte (26) in eine feste Wirkverbindung mit einem an dem Auflagetisch vorgesehenen feststehenden Zentrierlagerpunkt (19) bringbar ist, und wobei die Welle (22) mit ihrem unteren Ende (24) in die zweite Öffnung (28) der Zentrierplatte (26) eingreift und damit in eine bewegliche Wirkverbindung mit der Zentrierplatte (26) bringbar ist.
7. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am unteren Ende der Welle (22) oder angrenzend daran ein Nocken (30) vorgesehen ist, der in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (A) der Welle (22) und relativ zur Längsachse (A) der Welle (22) eine exzentrische Außenkontur aufweist, vorzugsweise, dass die Außenkontur des Nockens (30) in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (A) der Welle (22) rund ausgebildet ist.
8. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur des Nockens (30) sich in Kontaktanlage mit den Randbereich (29)en der zweiten Öffnung der Zentrierplatte (26) befindet, so dass bei einer Drehung der Welle (22) um ihre Längsachse (A) eine Kraft über die Außenkontur des Nockens (30) auf die Zentrierplatte (26) übertragen wird und zu einer vorzugsweise translatorischen Verschiebung des Rahmenelements (16) auf dem Auflagetisch (18) in einer Rich-

tung senkrecht zur Referenzebene (R) führt.

9. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Öffnung (28) der Zentrierplatte (26) in Form eines Langlochs ausgebildet ist, dessen Breite an den Durchmesser (D) der runden Außenkontur des Nockens (30) angepasst ist.
10. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (20) eine Zentrierplatte (26) umfasst, an der an einem vorzugsweise länglichen Abschnitt davon eine Verzahnung (32) ausgebildet ist und die eine erste Öffnung (27) aufweist, wobei die erste Öffnung (27) der Zentrierplatte (26) in eine feste Wirkverbindung mit einem an dem Auflagetisch (18) vorgesehenen feststehenden Zentrierzapfen (19) bringbar ist, und wobei die Welle (22) an ihrer Außenumfangsfläche vorzugsweise an ihrem unteren Ende (24) oder angrenzend hierzu eine Außenverzahnung (34) aufweist, wobei bei einer Drehung der Welle (22) um ihre Längsachse (A) die Außenverzahnung (34) der Welle (22) in Wälzeingriff mit der an der Zentrierplatte (26) vorgesehenen Verzahnung (32) gelangt und dadurch eine Kraft auf die Zentrierplatte (26) übertragen wird und zu einer vorzugsweise translatorischen Verschiebung des Rahmenelements (16) auf dem Auflagetisch (18) in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene (R) führt.
11. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (22) an ihrem unteren Ende (24) oder in einem Bereich angrenzend hierzu im Querschnitt rund ausgebildet ist und dort die Außenverzahnung (34) ausgebildet ist.
12. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierplatte (26) eine zweite Öffnung (28) in Form eines Langlochs aufweist, wobei die Verzahnung (32) der Zentrierplatte (26) an einem Längsseitenrand (29) des Langlochs ausgebildet ist.
13. Stranggießkokille (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rahmenelement (16) Teil eines umlaufenden O-Rahmens (36) ist, in dem an verschiedenen Stellen davon, vorzugsweise beiderseits des Formhohlraums (14), zwei Verstelleinrichtungen (20) mit jeweils einer Welle (22) vorgesehen sind.
14. Stranggießkokille (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei seitliche Rahmenelemente (16.1; 16.2) vorgesehen sind, zwischen denen der von mindestens einer Kokillenwand (12) begrenzte Formhohlraum (14) zur Ausbildung eines Gießstrangs angeordnet ist,

wobei in jedem der beiden seitlichen Rahmenelemente (16.1; 16.2) jeweils eine Verstelleinrichtung (20) mit jeweils einer Welle (22) vorgesehen ist.

15. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 13 oder 14, 5
dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtungen (20) unabhängig voneinander betätigbar sind, um die zugehörige Welle (22) um ihre jeweilige Längsachse (A) in Rotation bzw. Drehung zu versetzen und dadurch ein Verschieben des zugeordneten Rahmenelements (16) auf dem Auflagetisch (18) in einer Richtung senkrecht zur Referenzebene (R) zu erreichen. 10

16. Stranggießkokille (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflagetisch (18) in Form von zumindest einem Hubtisch (18.1; 18.2) ausgebildet ist. 15

17. Stranggießkokille (10) nach Anspruch 16, soweit rückbezogen auf einen der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auflagetisch (18) zwei Hubtische (18.1; 18.2) umfasst, wobei die seitlichen Rahmenelemente (16.1; 16.2) auf jeweils einem zugeordneten Hubtisch aufsetzbar und darauf montierbar sind. 20
25

18. Stranggießkokille (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formhohlraum (14) zur Ausbildung eines Gießstrangs durch zwei Breitseitenwände (12.1) und zwei Schmalseitenwände (12.2) gebildet ist, vorzugsweise, dass die Schmalseitenwände (12.2) zwischen den Breitseitenwänden (12.1) klemmbar und somit in ihrem Abstand zueinander einstellbar sind. 30
35

40

45

50

55

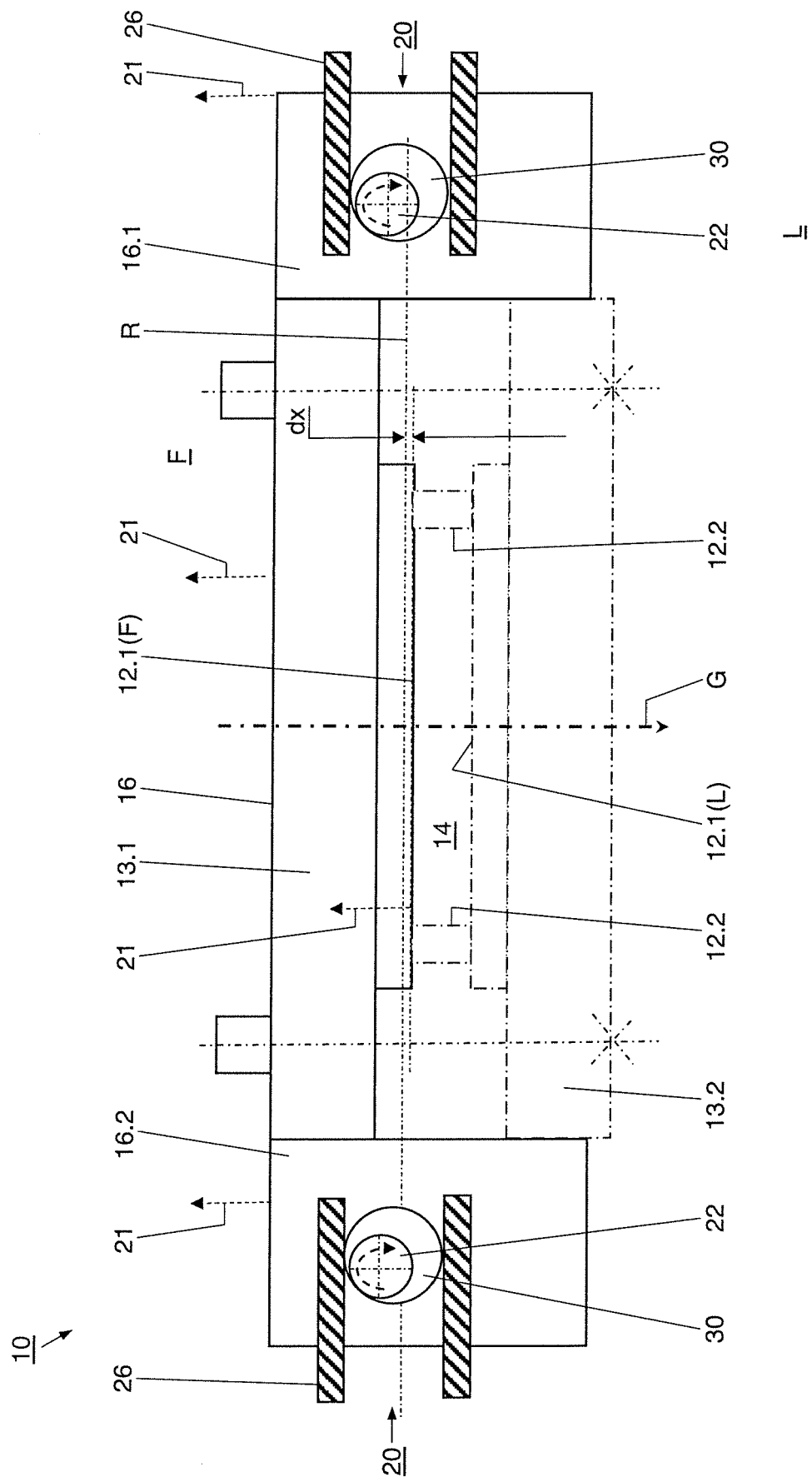


Fig. 1

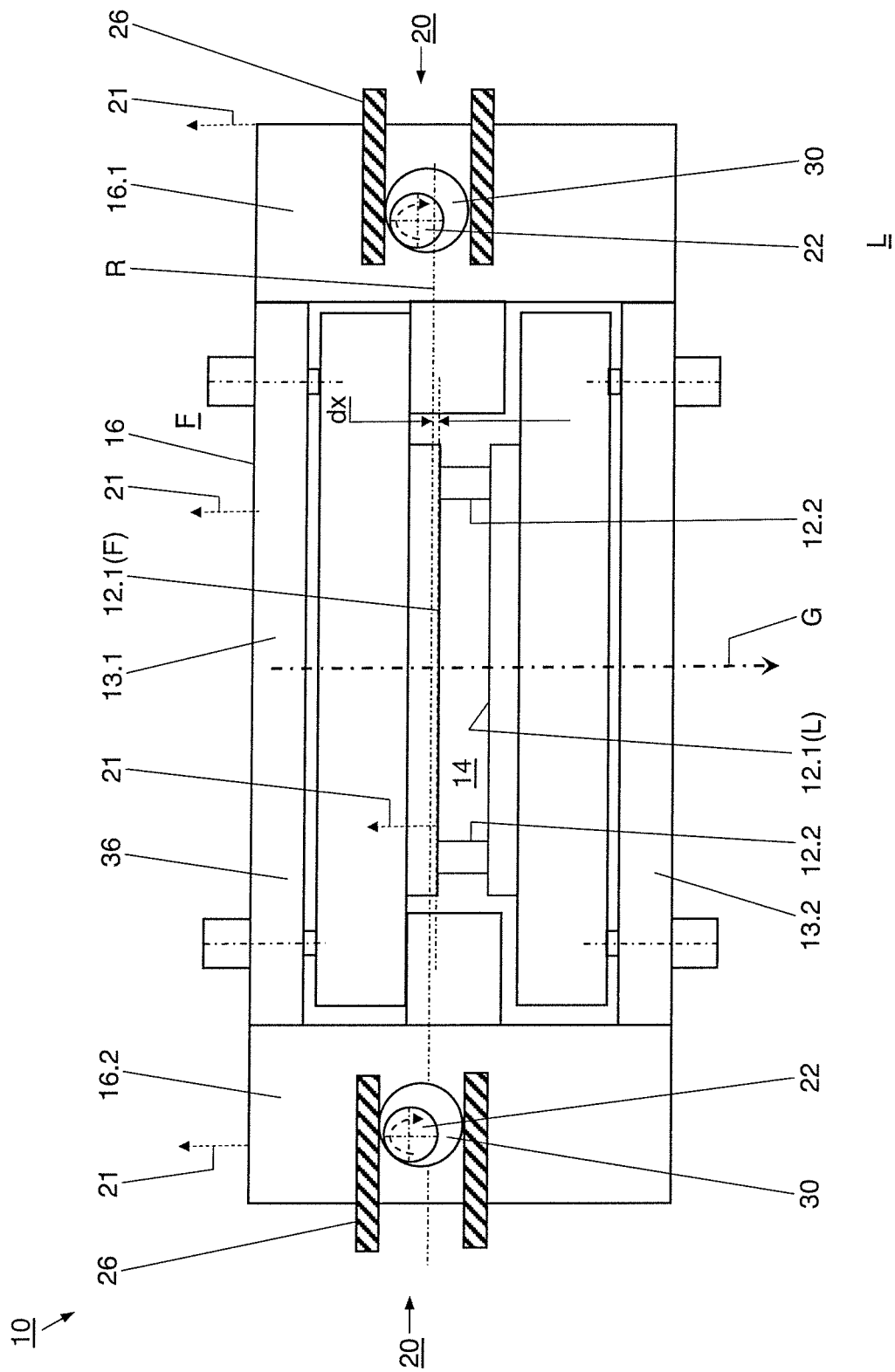


Fig. 2

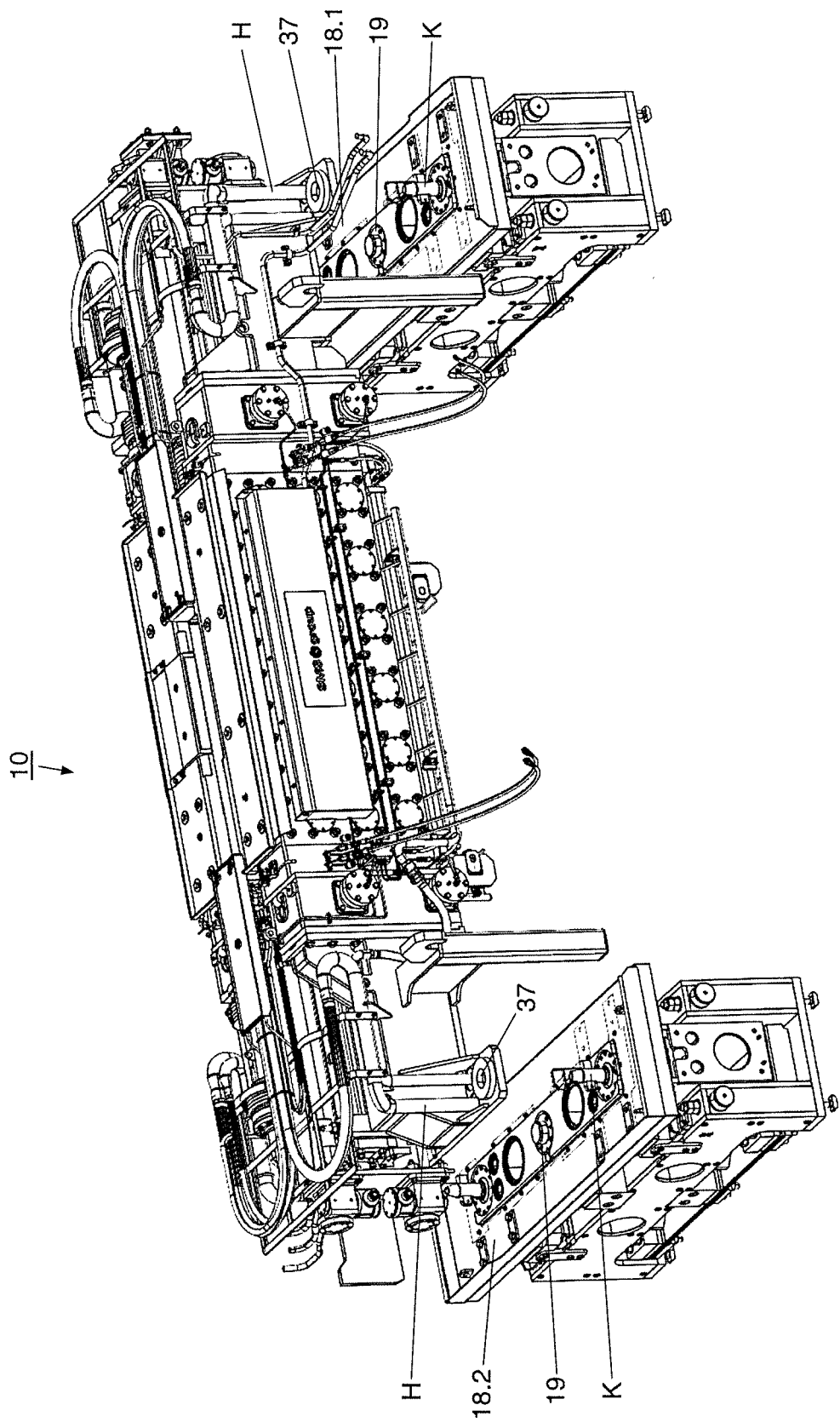


Fig. 3

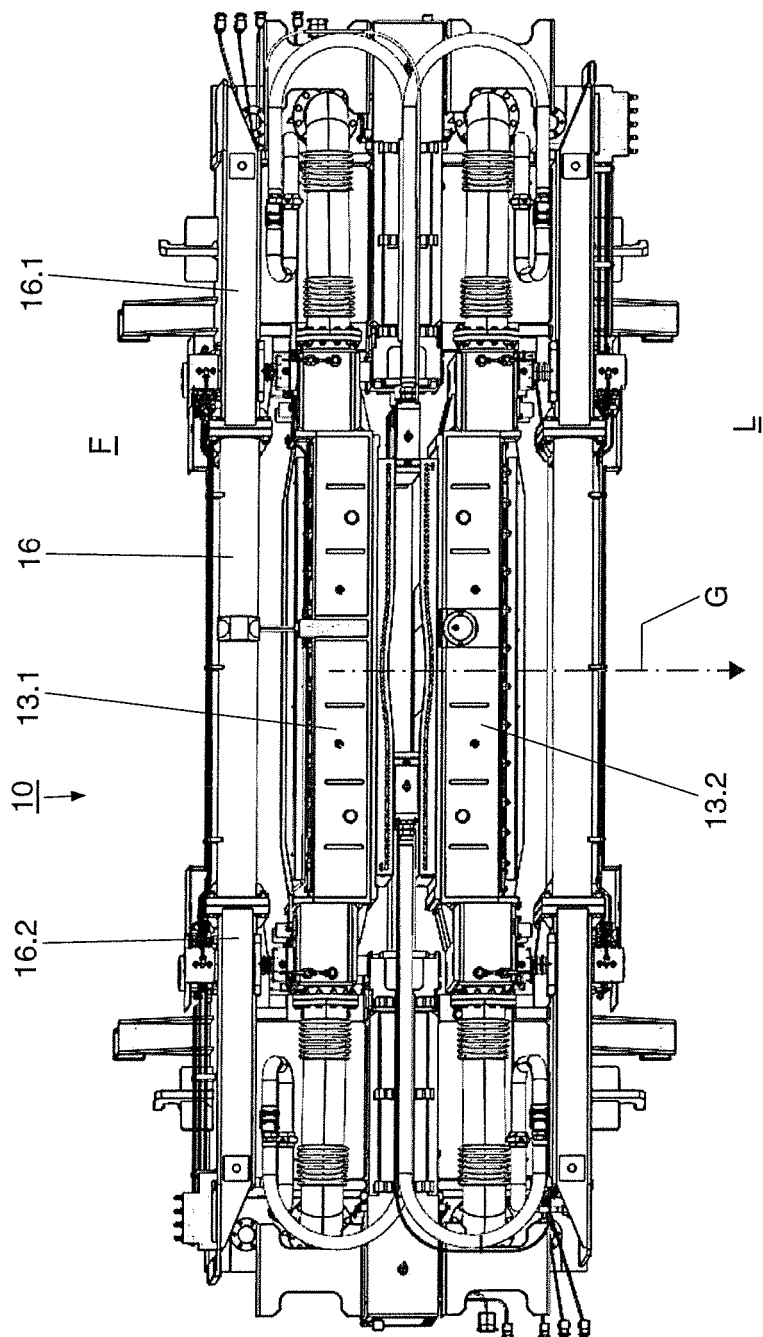


Fig. 4

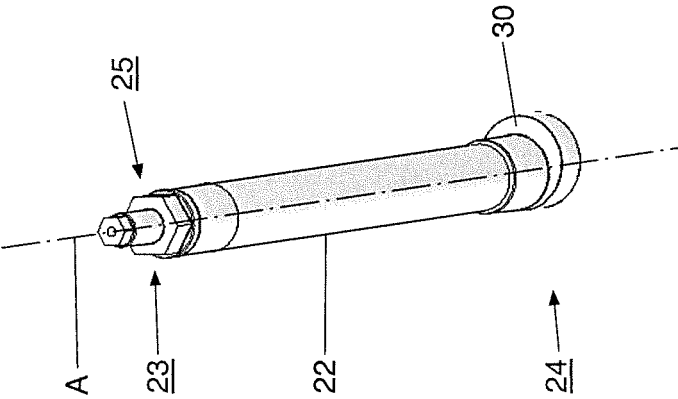


Fig. 5a

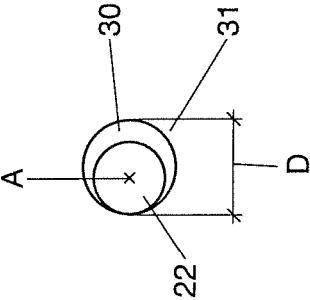


Fig. 5b

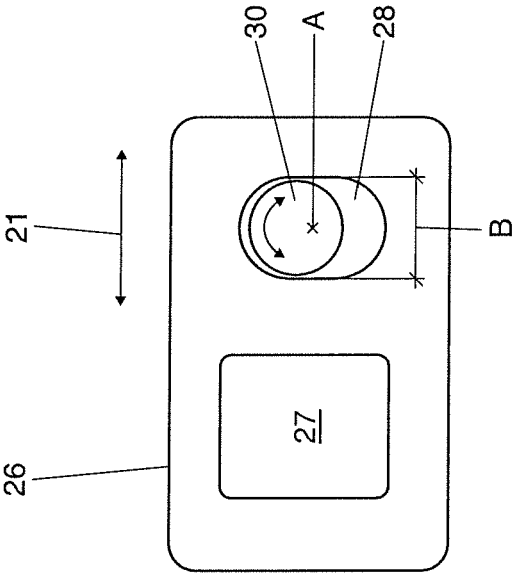


Fig. 5c

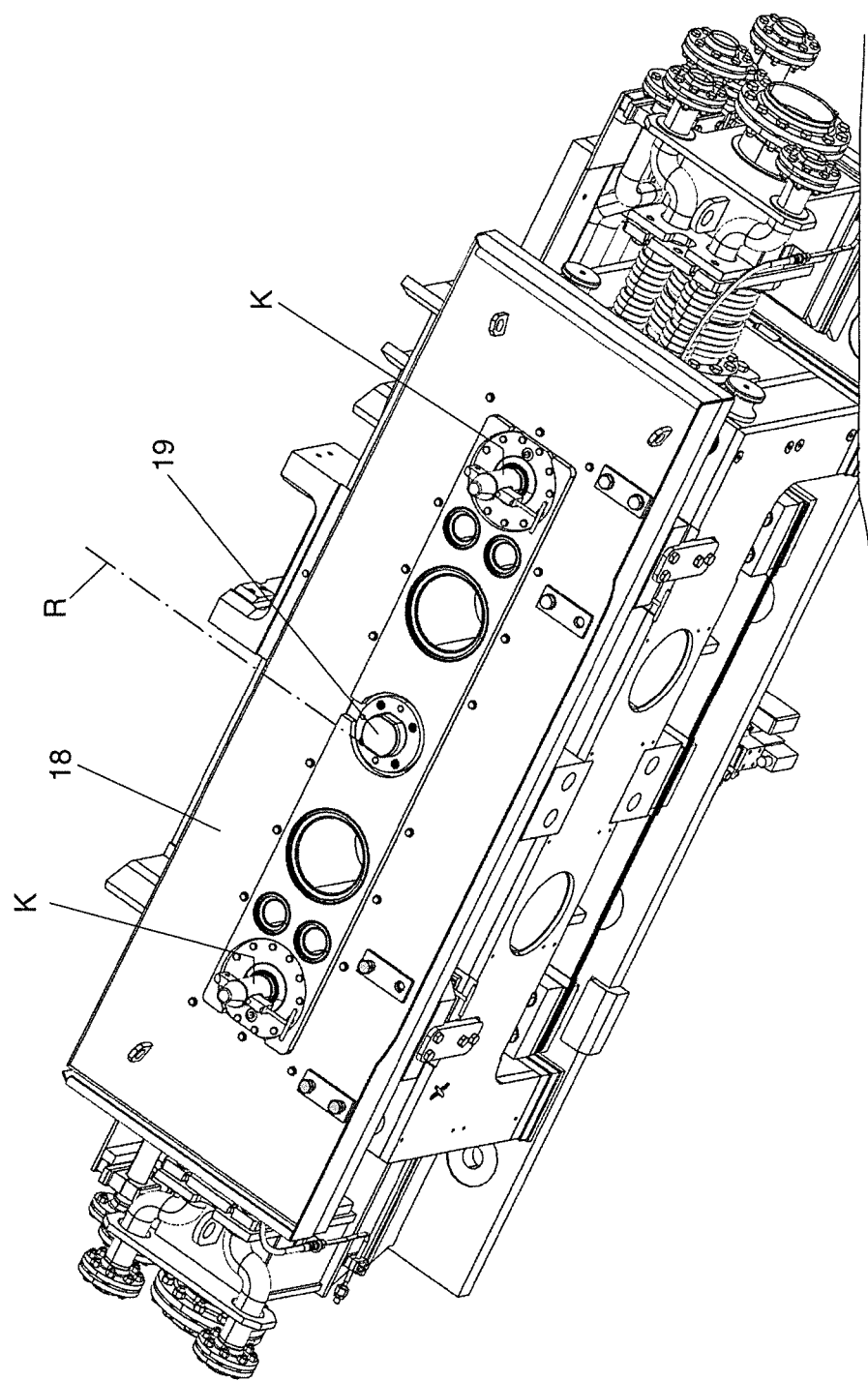


Fig. 6

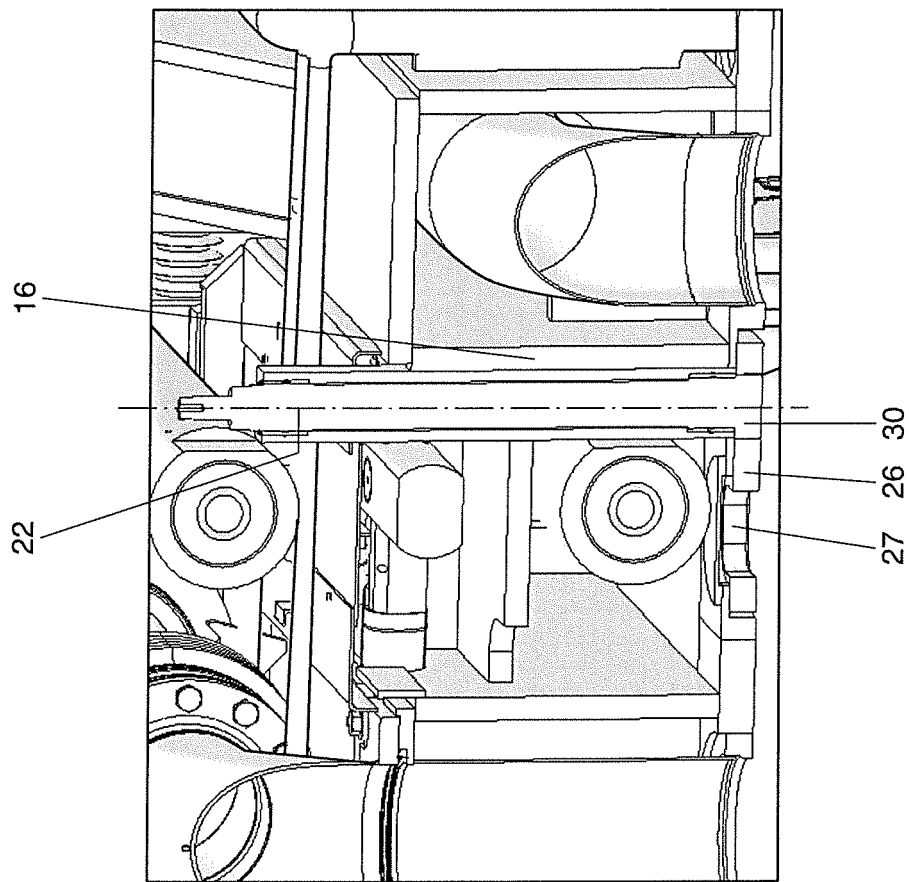


Fig. 7

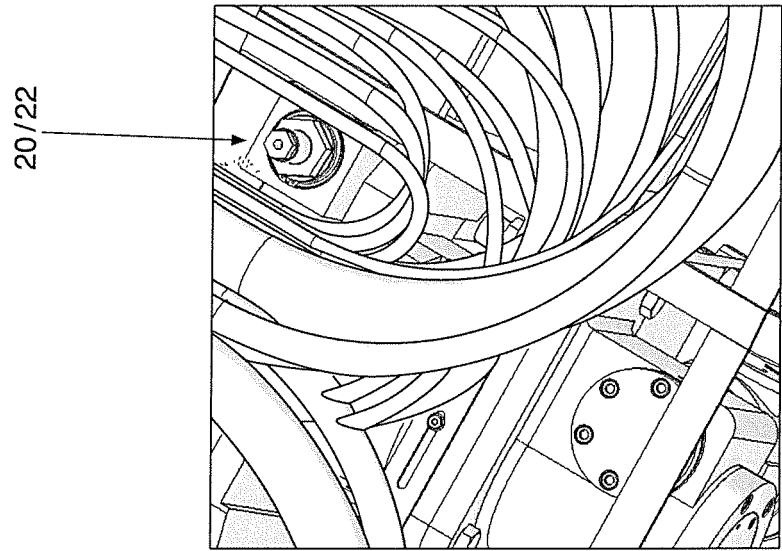


Fig. 9

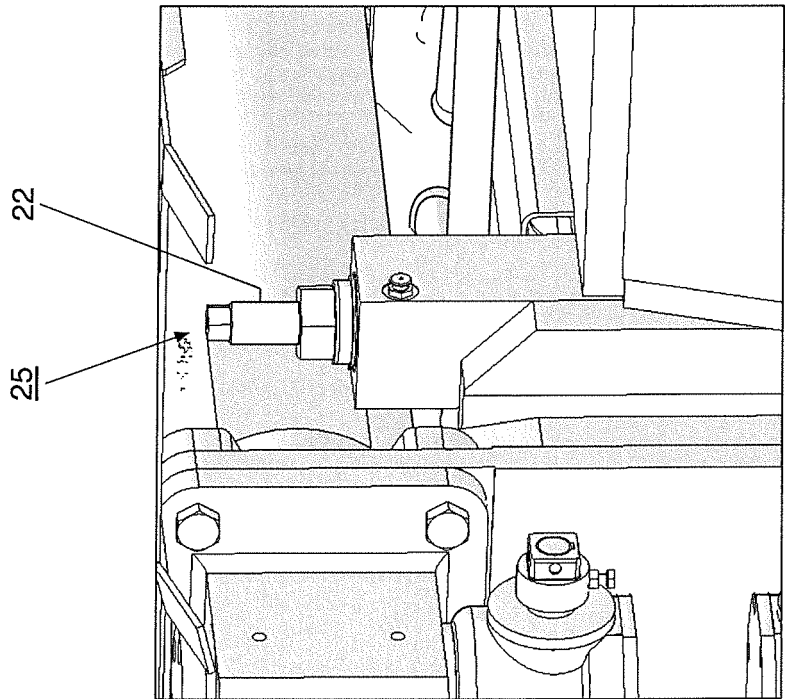
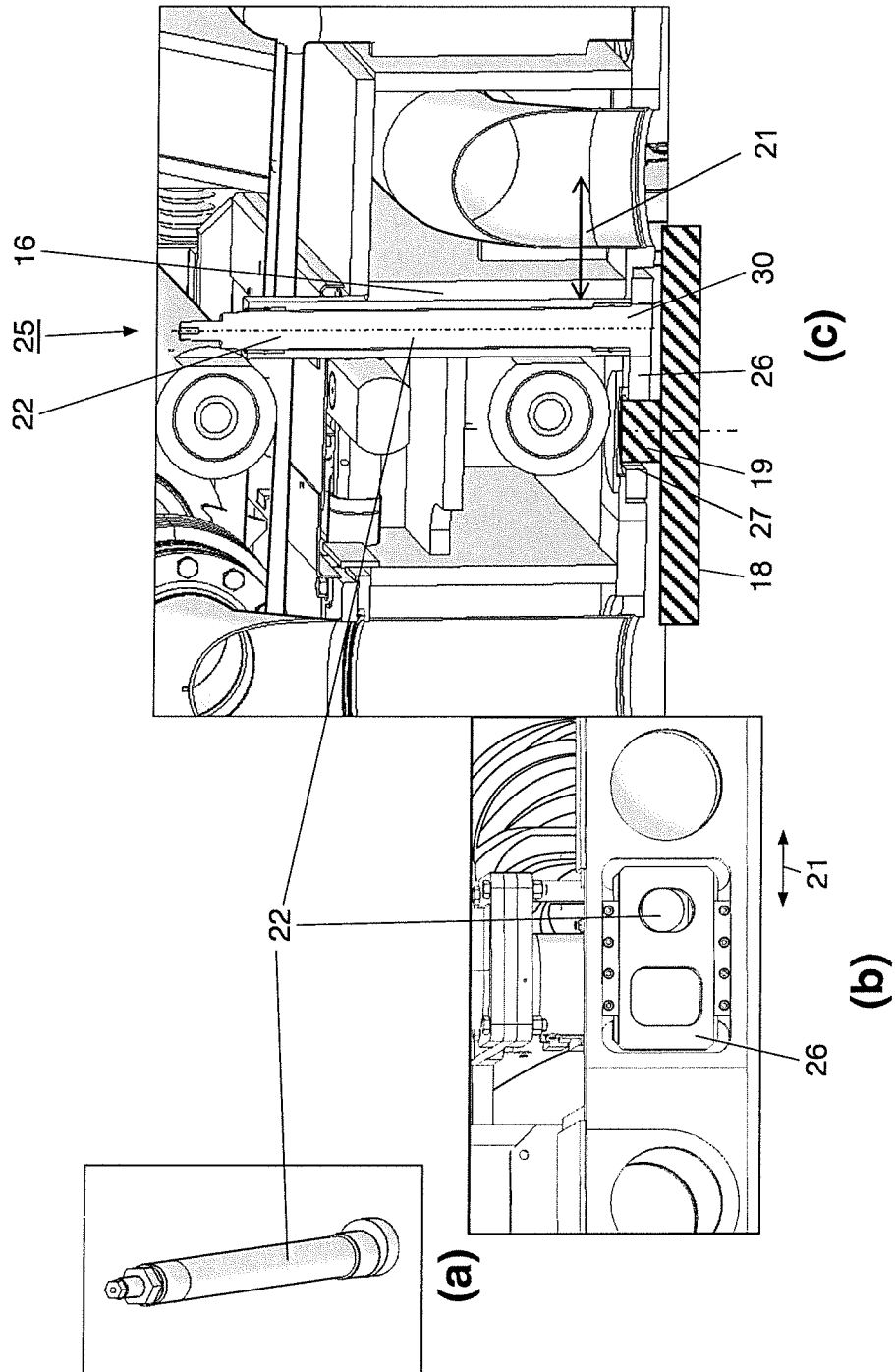


Fig. 8



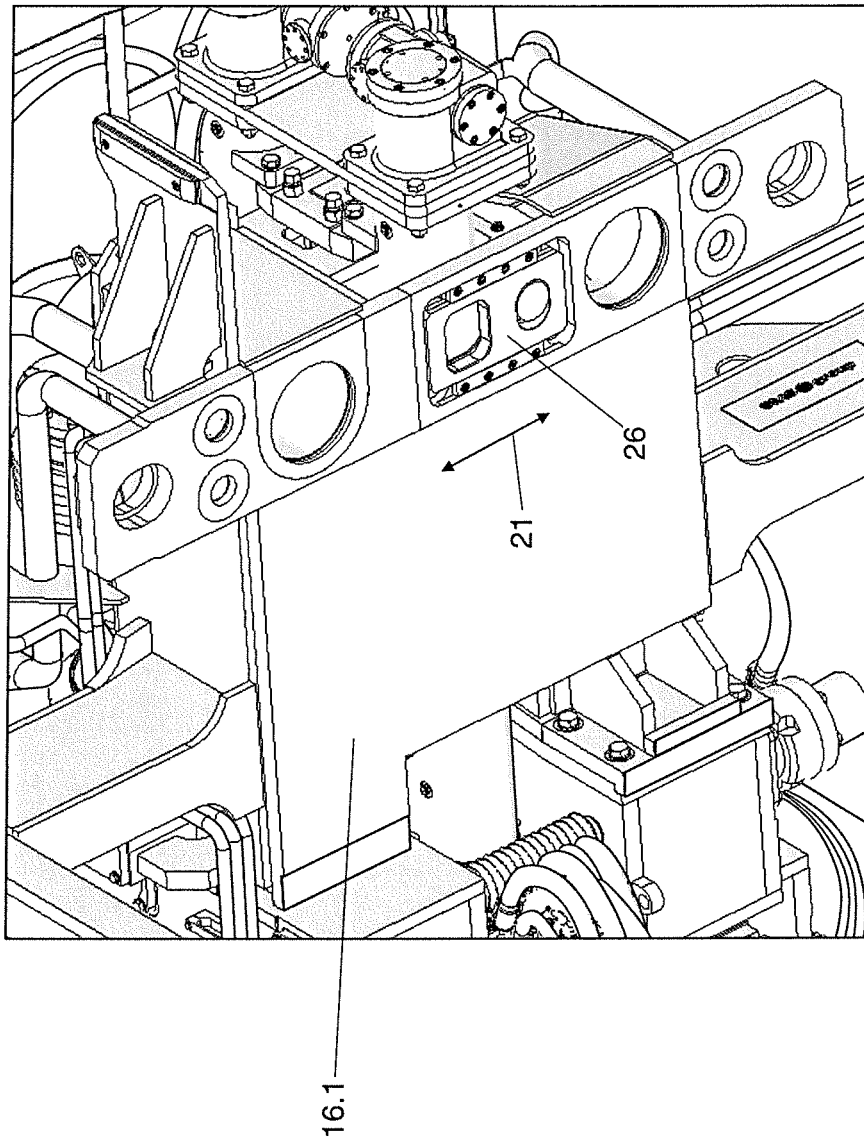


Fig. 11

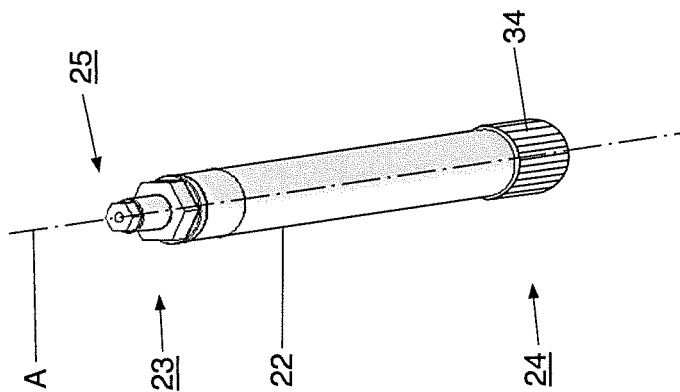


Fig. 12a

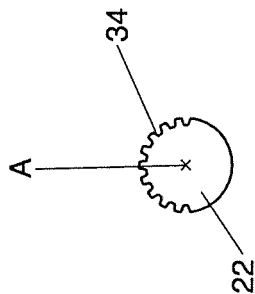


Fig. 12b

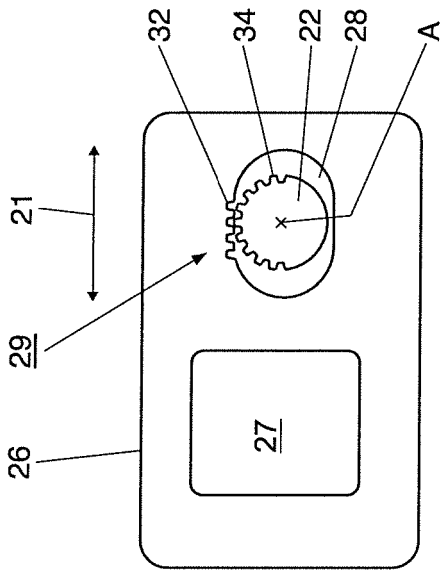


Fig. 12c

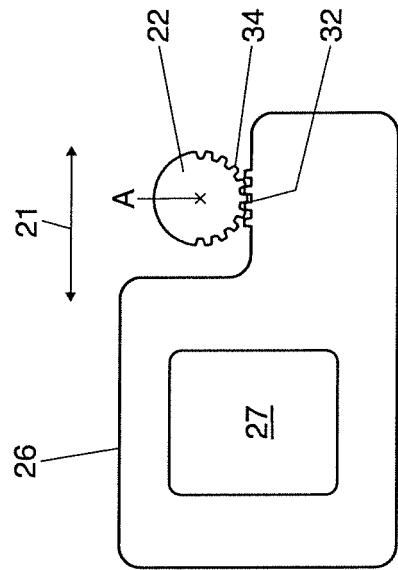


Fig. 12d

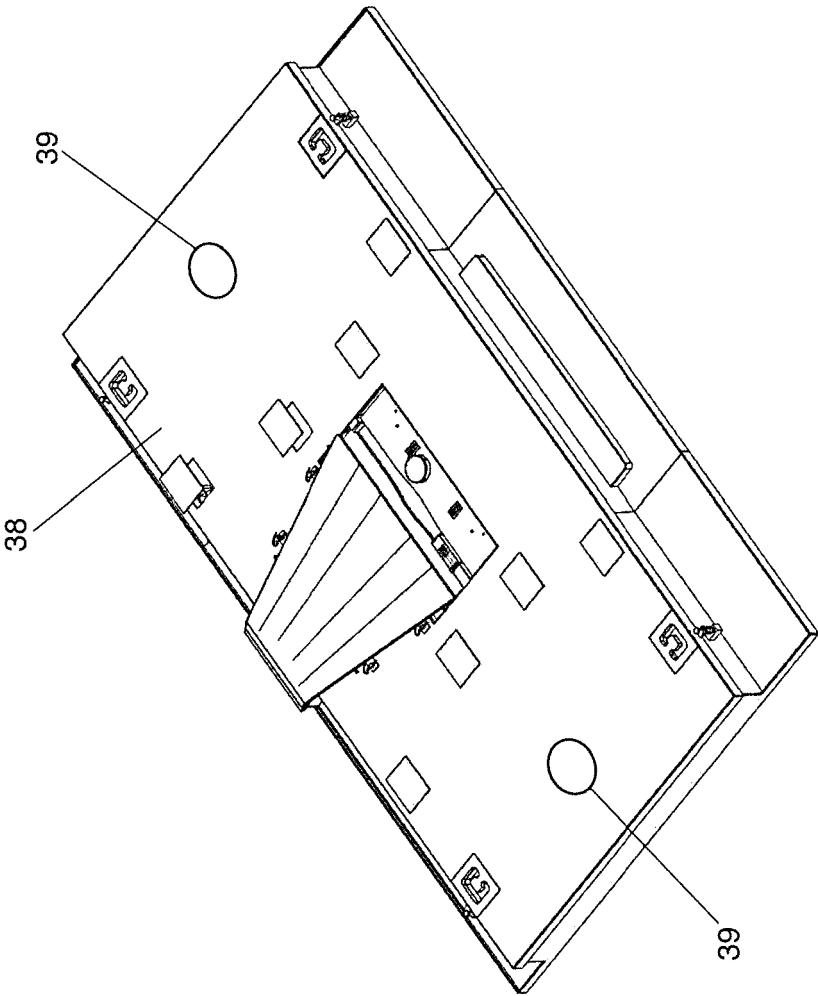


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 1545

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 516 622 A (THOENE HEINRICH [AT] ET AL) 14. Mai 1985 (1985-05-14) * Anspruch 1; Abbildungen 1-6,10 * * Spalte 2; Zeilen 1-3 *	1-18	INV. B22D11/05 B22D11/16
X	US 6 142 212 A (SCHOLZ HEINRICH [DE] ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-18	
X	US 6 585 029 B1 (FLICK ANDREAS [AT] ET AL) 1. Juli 2003 (2003-07-01) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	1-18	
X	US 4 523 623 A (HOLLEIS GUENTER [AT] ET AL) 18. Juni 1985 (1985-06-18) * Anspruch 1; Abbildung 1 * * Spalte 2; Zeilen 51-59 *	1-18	
X	US 3 292 216 A (ENZO COLOMBO) 20. Dezember 1966 (1966-12-20) * Anspruch 1; Abbildung 1 * * Spalte 2; Zeilen 18-33 *	1-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 5 205 345 A (MCCLELLAN JOHN T [US] ET AL) 27. April 1993 (1993-04-27) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-18	B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 2025	Prüfer Momeni, Mohammad
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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 19 1545

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

13-01-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4516622 A	14-05-1985	EP 0073184 A1	02-03-1983
		US 4516622 A	14-05-1985
US 6142212 A	07-11-2000	AT E274387 T1	15-09-2004
		CN 1219448 A	16-06-1999
		DE 19748305 A1	06-05-1999
		EP 0914888 A1	12-05-1999
		ES 2226052 T3	16-03-2005
		JP 4745473 B2	10-08-2011
		JP H11207443 A	03-08-1999
		US 6142212 A	07-11-2000
US 6585029 B1	01-07-2003	AT 407351 B	26-02-2001
		AT E220582 T1	15-08-2002
		EP 1140389 A1	10-10-2001
		JP 2002533220 A	08-10-2002
		US 6585029 B1	01-07-2003
		WO 0038857 A1	06-07-2000
US 4523623 A	18-06-1985	AT 371388 B	27-06-1983
		CA 1195084 A	15-10-1985
		DE 3235673 A1	28-04-1983
		US 4523623 A	18-06-1985
US 3292216 A	20-12-1966	KEINE	
US 5205345 A	27-04-1993	KEINE	

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