

⑩



**Europäisches Patentamt**

**European Patent Office**

**Office européen des brevets**

⑪

Veröffentlichungsnummer:

**0 213 060**

**B1**

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

⑬

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.04.90**

⑭

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B 22 D 11/128, B 22 D 11/16**

⑮

Anmeldenummer: **86730075.8**

⑯

Anmeldetag: **07.05.86**

⑰

**Verfahren und Auszieheinrichtung zum Horizontalstranggießen von Metall, insbes. von Stahl.**

⑱

Priorität: **07.08.85 DE 3528328**

⑲

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.03.87 Patentblatt 87/10**

⑳

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**04.04.90 Patentblatt 90/14**

㉑

Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB IT SE**

㉒

Entgegenhaltungen:  
**AT-B- 277 489**  
**AT-B- 295 767**  
**DE-A-1 583 611**  
**DE-A-3 426 169**  
**DE-B-1 291 060**  
**GB-A-1 087 026**

㉓

Patentinhaber: **MANNESMANN**  
**Aktiengesellschaft**  
**Mannesmannufer 2**  
**D-4000 Düsseldorf 1 (DE)**

㉔

Erfinder: **Keutgen, Franz, Dipl.-Ing.**  
**Karweg 6**  
**D-5534 Lissendorf (DE)**  
Erfinder: **Perings, Dieter, Dipl.-Ing.**  
**Bahnhofstrasse 10a**  
**D-5541 Büdesheim (DE)**  
Erfinder: **Kubon, Achim, Dipl.-Ing.**  
**Am Lerchenweg 6**  
**D-4133 Neukirchen-Vluyn (DE)**  
Erfinder: **Voss-Spilker, Peter, Dr.-Ing.**  
**Tulpenstrasse 55**  
**D-4152 Kempen (DE)**

㉕

Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwaltsbüro Meissner & Meissner,**  
**Herbertstrasse 22**  
**D-1000 Berlin 33 (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

**EP 0 213 060 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Ausziehen eines Stranges in einer Horizontalstranggießanlage mit zwei in und entgegen der Stranglaufrichtung hydraulisch bewegbaren Klemmvorrichtungen, die aus an den Strang mittels vertikal angeordneter, hydraulischer, steuerbarer Kolben-Zylinder-Einheiten vertikal anstellbaren Klemmbacken besteht und ein Verfahren zum Betrieb dieser Einrichtung.

Die Erfindung geht aus von einer Horizontalstranggießanlage wie sie aus der DE—A—34 26 169 bekannt ist. Beim Horizontalstranggießverfahren wird der Gußstrang durch Ziehen aus der Horizontalstranggießkokille ausgebracht. Bei jedem Ziehhub strömt Metallschmelze in den vom erstarrten Gußstrangteil freigegebenen Raum. Das Nachströmen von flüssiger Schmelze in Abhängigkeit des Ziehhubes wird durch die Trägheit der Masse des Schmelzmetalles mitbestimmt. Ein sehr schnelles Ziehen des Gußstranges führt daher zum trägen Nachfließen des Schmelzmetalles, wobei spätere Hohlräume im erstarrten Gußstrang nicht zu vermeiden sind. Es ist daher notwendig, das Horizontalstranggießverfahren und die zugehörige Auszieheinrichtung dahingehend zu gestalten, daß entsprechende Ziehhübe und Ziehgeschwindigkeiten genau eingehalten werden, um die genannten Hohlräume zu vermeiden.

Die Einhaltung der Ziehhübe bzw. Ziehgeschwindigkeiten durch die Auszieheinrichtung kann jedoch nur gewährleistet werden, wenn gleichzeitig eine Anpassung der Klemmkraft von Klemmbackenpaaren erfolgt, die den Gußstrang entsprechend günstig erfassen. Eine geeignete Klemmvorrichtung erlaubt eine Verstellung der Klemmkraft, um diese dem Strangformat anpassen zu können sowie um bei Störungen im Gießbetrieb die Ausziehkraft voll einsetzen zu können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Ziehhübe und die Klemmkraft derart anzupassen, daß ein sicheres Klemmen des Gußstranges erfolgt und gleichzeitig eine Beschädigung der Strangoberfläche auf ein Minimum reduziert wird. Außerdem ist die eingangs erwähnte Dosierung des Ziehweges in Abstimmung mit der Ziehgeschwindigkeit vorzunehmen.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der untere Klemmbacken (13b) und der obere Klemmbacken (13a) jeweils über separate Kolben-Zylinder-Antriebe (19, 15) betätigbar sind, daß der untere Klemmbacken (13b) jeweils gegen einen, dem zu vergießenden Format angepaßten, festen Anschlag anstellbar ist und von einem Klemmbackenpaar (13a, 13b) jeweils zumindest eine Klemmbacke (13a oder 13b) gegenüber der anderen für Formatwechsel unterschiedlich steuerbar ist und daß die Klemmbacken eines Klemmbackenpaares (13a, 13b) im Klemm-Löse-Betrieb gleichzeitig gesteuert sind.

Die vertikale Anordnung der Klemmbackenpaare ermöglicht grundsätzlich den vorteilhaften Bau von platzsparenden Mehrstranganlagen. In

Überdeckung der Funktionen ist diese Anordnung jedoch auch für den Formatwechsel vorteilhaft. Die obere Klemmbacke wird im allgemeinen daher in erheblich unterschiedliche Höhen verfahrbar sein, währenddem die untere Klemmbacke lediglich im Klemm-Löse-Betrieb höhenverstellbar ist.

Da weiterhin der untere Klemmbacken und der obere Klemmbacken jeweils über separate Kolben-Zylinder-Antriebe betätigbar sind, folgt die Erfindung hier der Gliederung in unabhängige Kolben-Zylinder-Antriebe mit unterschiedlichen Hubwegen.

Hierbei ist außerdem vorteilhaft, daß der untere Klemmbacken jeweils mittels einer Kolben-Zylinder-Einheit gegen einen festen Anschlag anstellbar ist. Ein solcher Anschlag kann leicht zur Horizontalstranggießkokille ausgerichtet sein, so daß der Gußstrang stets in einer Bezugsebene verbleibt.

Die Gestaltung einer Mehrstranganlage und damit die Lösung des Raumproblems wird nach einer Weiterbildung oder Erfindung dadurch unterstützt, daß die Kolben-Zylinder-Antriebe für die jeweiligen Klemmbacken mit ihren Längsachsen parallel verlaufen. Eine solche Anordnung kann z.B. vertikal erfolgen.

Die Steuerung der Kolben-Zylinder-Antriebe wird außerdem dadurch begünstigt, daß der Öffnungsweg der Klemmbacken mittels eines im Innern des jeweiligen Kolben-Zylinder-Antriebs angeordneten Weggebers begrenzt ist.

Als weitere Verbesserung ist vorgesehen, daß die Klemmvorrichtung mit den Klemmbacken auf einem Weg bewegbar ist, dessen Länge mindestens drei Ziehhüben entspricht. Pro Ziehhub erfolgt daher jeweils eine Klemmung eines Klemmbackenpaares und daneben entweder ein Ziehhub des anderen Klemmbackenpaares oder aber ein leerer Rückhub des anderen Klemmbackenpaares.

Eine besonders vorteilhafte Bewegung der Klemmvorrichtung ist dahingehend gestaltet, daß zwei bewegbare Klemmbackenpaare vorgesehen sind, wobei das eine Klemmbackenpaar den Strang von dem anderen Klemmbackenpaar während der Dauer von mindestens drei ausgeführten Ziehhüben übernimmt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Bewegungsdiagramm für einen Ziehhub,

Fig. 2 eine Ansicht der Auszieheinrichtung in Richtung des Gußstranges und

Fig. 3 eine Seitenansicht der Auszieheinrichtung gemäß Fig. 2, (in kleinerem Maßstab gezeichnet).

Gemäß Fig. 1 ist in einem Koordinaten-System auf der Abszisse die Zeit  $t$  in Millisekunden aufgetragen und auf der Ordinate die Ziehgeschwindigkeit  $V$  in Meter/min. Die Bewegungskurve 1 stellt einen vollständigen Zyklus 2 eines Ziehhubes mit Rückstoß und Haltezeit dar.

Die Ziehhubbewegung gliedert sich in eine

regelbare Beschleunigungsphase 3, wobei die Regelung z.B. durch zwei unterschiedliche Beschleunigungszonen 3a und 3b gebildet wird. Daran schließt sich eine Phase 4 gleichförmiger Ziehgeschwindigkeit und eine Verzögerungsphase 5 an. Beim Durchlaufen der Abszisse (Geschwindigkeit=Null) wird ein Rückstoß 6 eingeleitet, der bis zum Punkt 7 reicht. Ab einem Punkt 8 wird die Bremsung des Rückstoßes (Kurve 9) eingeleitet. Daran anschließend folgt eine Haltedauer 10 bis zum Beginn des neuen Zyklus mit der Beschleunigungszone 3a.

Die Auszieheinrichtung gemäß den Fig. 2 und 3 weist zwei Schlitten 11 auf, denen jeweils eine Klemmvorrichtung 12 zugeordnet ist, wobei die Klemmvorrichtung aus einem Klemmbackenpaar mit Klemmbacken 13a und 13b besteht.

Die Schlitten 11 werden durch eine weiter nicht gezeigte Steuerung, die zwei Antrieben zugeordnet ist, betätigt.

Die Klemmvorrichtung 12 weist einen Tragrahmen 14 auf mit Schenkeln 14a und 14b, einem Oberjoch 14c und einem Unterjoch 14d. Am Oberjoch 14c ist eine erste Kolben-Zylinder-Einheit 15 gelagert, die jeweils mit ihrer Kolbenstange 15a an dem Klemmbacken 13a angelenkt ist.

Im Bereich des Unterjoches 14d und um ein in Richtung der Strangmittelachse 16a verlaufende Schwenkachse ist ein Winkelhebel 18 drehbar gelagert, der mit seinem abgewinkelten Schenkel 18a sich neben dem Gußstrang 16 befindet. Der Winkelhebel 18 bildet mit der Winkelecke 18b gleichzeitig einen Anschlag, so daß die Klemmbacke 13b, die mit dem Winkelhebel 18 verbunden ist, in die beschriebene Ebene geführt wird, in der auch die Unterseite des Gußstranges 16 bzw. die unterliegende Innenwandung der (nicht gezeigten) Horizontalstranggießkokille liegt.

Am Schenkel 18a ist eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit 19 an einem Lagerauge 18d angelenkt. Für das gegenüberliegende Lager 20 befindet sich ein korrespondierendes Lagerauge 14e am Unterjoch 14d.

Für eine Mehrstranggießanlage ist es vorteilhaft, die Kolben-Zylinder-Einheiten 15 und 19 mit ihren Längsachsen 15b und 19a parallel anzuordnen, um Raum zu sparen. Innerhalb der Kolben-Zylinder-Einheiten 15, 19 befinden sich ein weiter nicht dargestellter Weggeber, der als induktiver Wegaufnehmer arbeitet und die IstPosition erfaßt. Die Bildung des Sollwertes für die Bewegung der Klemmbacken 13a, 13b erfolgt gesteuert über einen Mikroprozessor.

Die Klemmvorrichtung 12 mit den Klemmbacken 13a, 13b ist auf einem Weg bewegbar, der praktisch drei Ziehhuben entspricht (Fig. 1 und 3). Zwei bewegbare Klemmbackenpaare 13a, 13b (Fig. 3) übernehmen abwechselungsweise den Gußstrang 16, wobei das eine Klemmbackenpaar den Gußstrang 16 von dem anderen während der Dauer eines dritten Ziehhubes übernimmt.

## Patentansprüche

1. Einrichtung zum Ausziehen eines Stranges in einer Horizontalstranggießanlage mit zwei in und entgegen der Strangaufrichtung hydraulisch bewegbaren Klemmvorrichtungen, die aus an den Strang mittels vertikal angeordneter, hydraulischer, steuerbarer Kolben-Zylinder-Einheiten vertikal anstellbaren Klemmbackenpaaren besteht, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Klemmbacken (13b) und der obere Klemmbacken (13a) jeweils über separate Kolben-Zylinder-Antriebe (19, 15) betätigbar sind, daß der untere Klemmbacken (13b) jeweils gegen einen, dem zu vergießenden Format angepaßten, festen Anschlag anstellbar ist und von einem Klemmbackenpaar (13a, 13b) jeweils zumindestens eine Klemmbacke (13a oder 13b) gegenüber der anderen für Formatwechsel unterschiedlich steuerbar ist und daß die Klemmbacken eines Klemmbackenpaares (13a, 13b) im Klemm-Löse-Betrieb gleichzeitig gesteuert sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Antriebe (15, 19) für die jeweiligen Klemmbacken (13a, 13b) mit ihren Längsachsen (15b, 19a) parallel verlaufen.

3. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungsweg der Klemmbacken (13a, 13b) mittels eines im Innern des jeweiligen Kolben-Zylinder-Antriebes (15, 19) angeordneten Weggebers begrenzt ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung (12) mit den Klemmbacken (13a, 13b) auf einem Weg (21) bewegbar ist, dessen Länge mindestens drei Ziehhuben entspricht.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei bewegbare Klemmbackenpaare (13a, 13b) vorgesehen sind, wobei das eine Klemmbackenpaar (13a, 13b) den Gußstrang (16) von dem anderen Klemmbackenpaar (13a, 13b) während der Dauer von mindestens drei ausgeführten Ziehhuben übernimmt.

6. Verfahren zum Betrieb einer Einrichtung nach Anspruch 1 beim Horizontalstranggießen von Metall, insbesondere von Stahl, bei dem der Gußstrang schrittweise ausgezogen und nachfolgend zurückbewegt wird, wobei der Ziehhub größer als der Rückhub ist und wobei auf einem Ziehhub und einem Rückhub Haltezeiten von jeweils mindestens 0,01 sec bis maximal 0,05 sec eingelegt und Ziehhub und Rückhub hydraulisch erzeugt werden, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem in 0,1-mm-Bereich verstellbaren Ziehhub die Ziehhubbewegung jeweils eine in zwei unterschiedliche Beschleunigungsphasen aufgeteilte Beschleunigungsphase, eine daran anschließende Phase gleichförmiger Geschwindigkeit und eine Phase der Verzögerung aufweist und daß die Zykluszeit im Minimum 0,15 sec und im Maximum 1 sec beträgt.

## Revendications

1. Dispositif pour extraire une barre dans une installation de coulée continue horizontale, comportant deux dispositifs de serrage hydrauliquement déplaçables dans le sens de déplacement de la barre et à l'encontre de celui-ci, qui sont constitués de paires de mâchoires de serrage verticalement réglables sur la barre au moyen de vérins commandables hydrauliques, agencés verticalement, caractérisé en ce que la mâchoire de serrage inférieure (13b) et la mâchoire de serrage supérieure (13a) sont actionnables, chacune, par des vérins séparés (19, 15), en ce que la mâchoire de serrage inférieure (13b) est réglable, à chaque fois, contre une butée fixe adaptée au format à couler, et, d'une paire de mâchoires de serrage (13a, 13b), à chaque fois, au moins une mâchoire de serrage (13a ou 13b) est commandable différemment par rapport à l'autre pour le changement de format, et en ce que les mâchoires de serrage d'une paire de mâchoires (13a, 13b) sont commandées simultanément dans le processus serrage-deserrage.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les axes longitudinaux (15b, 19a) des vérins (15, 19) pour les mâchoires de serrage respectives (13a, 13b) sont parallèles l'un à l'autre.

3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'ouverture des mâchoires de serrage (13a, 13b) est limitée par un capteur de distance agencé à l'intérieur du vérin respectif (15, 19).

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de serrage (12) avec les mâchoires de serrage (13a, 13b) est déplaçable sur une distance (21), dont la longueur correspond à au moins trois courses de traction.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que deux paires de mâchoires de serrage (13a, 13b) mobiles sont prévues, une paire de mâchoires (13a, 13b) recevant la barre de coulée de l'autre paire de mâchoires (13a, 13b) pendant la durée pendant laquelle au moins trois courses de traction sont effectuées.

6. Procédé pour exploiter un dispositif selon la revendication 1, lors de la coulée continue horizontale de métal, en particulier d'acier, dans lequel la barre de coulée est extraite pas à pas et ensuite ramenée en arrière, la course de traction étant plus grande que la course de rappel, et, lors d'une course de traction et d'une course de rappel, des temps d'arrêt de chacun au moins 0,01 s à au maximum 0,05 s étant prévus et la course de traction et la course de rappel étant effectuées hydrauliquement, caractérisé en ce que, pour une course de traction réglable dans une zone de 0,1 mm, la course de traction présente, à chaque fois, une phase d'accélération divisée en deux zones d'accélération différentes, une phase qui s'y raccorde de vitesse constante et une phase de décélération, et en ce que la durée du cycle s'élève au minimum à 0,15 s et au maximum à 1 s.

## Claims

1. A device for drawing a billet in a horizontal continuous casting system provided with two clamping devices which can be moved hydraulically in accordance with and in opposition to the direction of movement of the billet, comprising pairs of clamping jaws which can be positioned vertically onto the billet by means of vertically arranged, hydraulic, controllable piston-cylinder units, characterised in that the lower clamping jaw (13b) and the upper clamping jaw (13a) can each be actuated via separate piston-cylinder drive units (19, 15), that the lower clamping jaw (13b) can in each case be adjusted towards a fixed stop which is adapted to the format which is to be cast and in each case at least one clamping jaw (13a or 13b) of a pair of clamping jaws (13a, 13b) can be controlled differently in relation to the other clamping jaw for a format change and that the clamping jaws of a pair of clamping jaws (13a, 13b) are controlled simultaneously in the clamp-release operation.

2. A device as claimed in Claim 1, characterised in that the piston-cylinder drive units (15, 19) for the respective clamping jaws (13a, 13b) extend in parallel in terms of their longitudinal axes (15b, 19a).

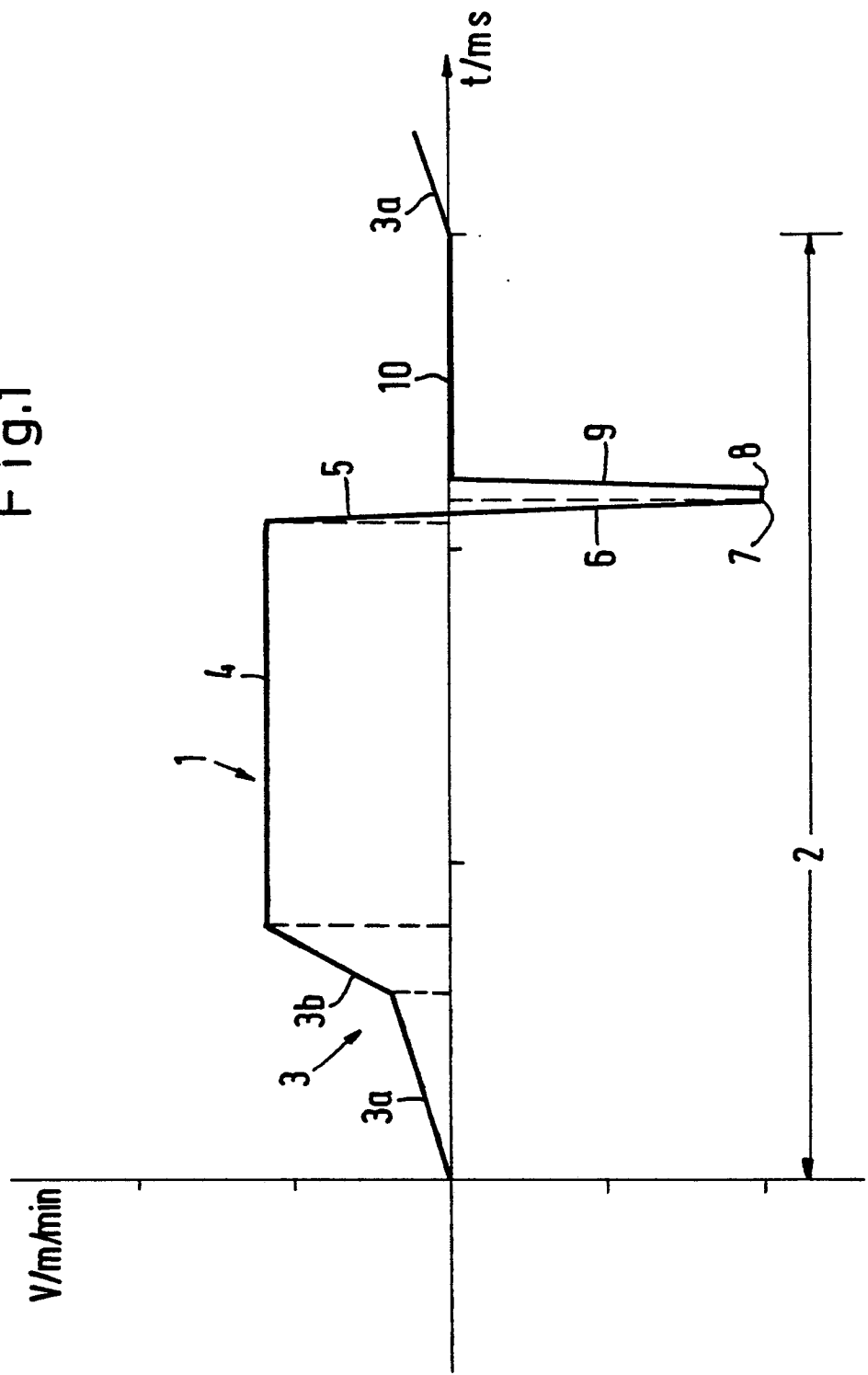
3. A device as claimed in Claims 1 and 2, characterised in that the opening path of the clamping jaws (13a, 13b) is delimited by means of a position sensor arranged inside the respective piston-cylinder drive unit (15, 19).

4. A device as claimed in Claim 1, characterised in that the clamping device (12) comprising the clamping jaws (13a, 13b) can be moved along a path (21) whose length corresponds to at least three drawing strokes.

5. A device as claimed in Claim 4, characterised in that two pairs of movable clamping jaws (13a, 13b) are provided, of which one pair of clamping jaws (13a, 13b) receives the billet (16) from the other pair of clamping jaws (13a, 13b) for the duration of at least three executed drawing strokes.

6. A process for the operation of a device as claimed in Claim 1 for the horizontal continuous casting of metal, in particular steel, wherein the billet is drawn in a stepped fashion and then moved backwards, where the drawing stroke is greater than the return stroke and where following one drawing stroke and one return stroke pause periods of in each case at least 0.01 sec to a maximum of 0.05 sec are inserted and the drawing stroke and return stroke are generated hydraulically, characterised in that in the case of a drawing stroke which is adjustable in the 0.1 mm range the drawing stroke movement in each case comprises an acceleration phase, divided into two different acceleration zones, a following phase of uniform speed, and a retardation phase and that the cycle time amounts to a minimum of 0.15 sec and a maximum of 1 sec.

Fig.1



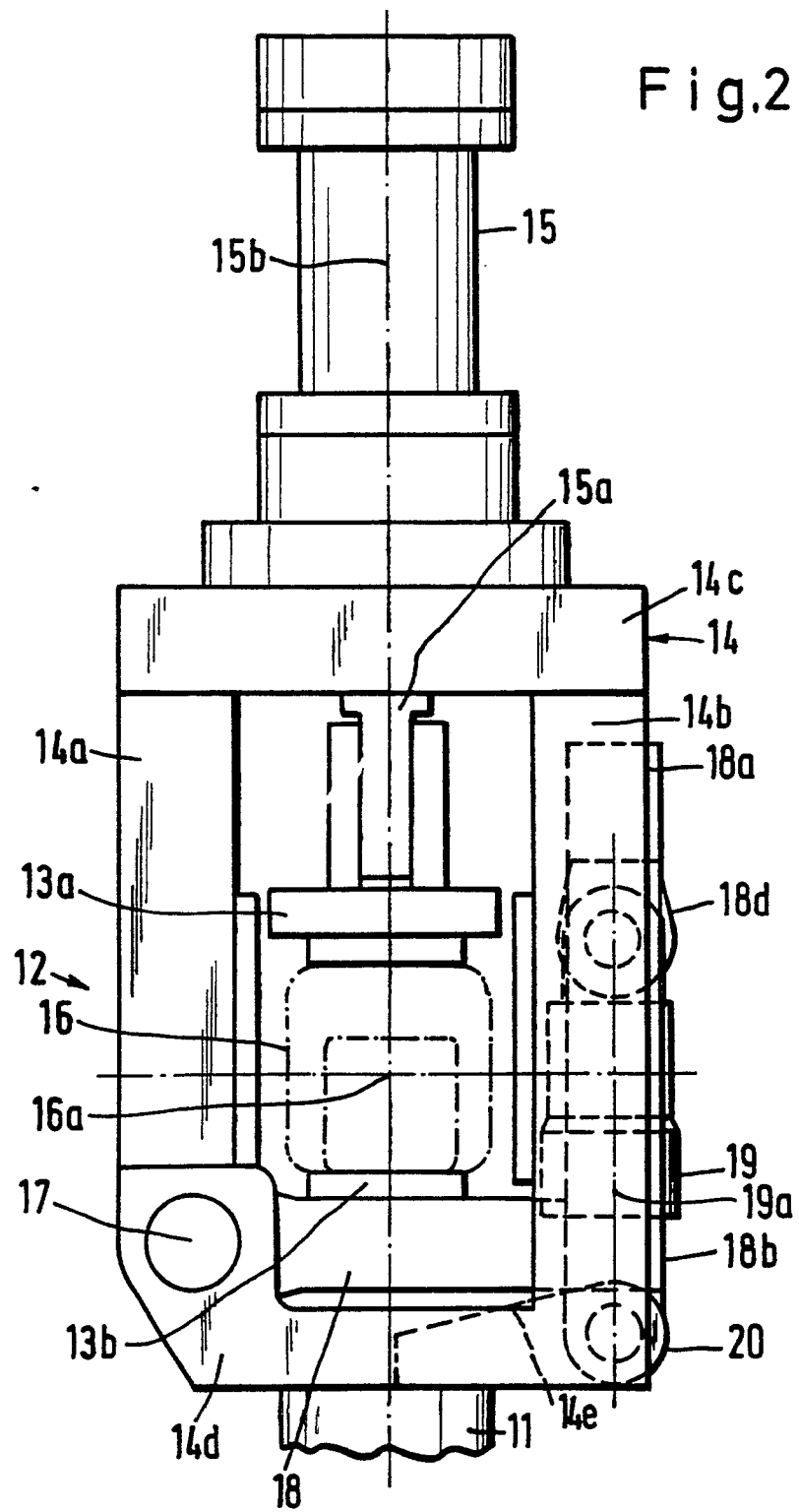


Fig.3

