



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 920 935 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.09.2003 Patentblatt 2003/36

(51) Int Cl.7: **B22D 11/04**

(21) Anmeldenummer: **98122280.5**

(22) Anmeldetag: **24.11.1998**

(54) **Traggerüst für eine oszillierende Kokille**

Support structure for an oscillating mould

Structure de support pour une lingotière oscillante

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **06.12.1997 DE 19754274**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.1999 Patentblatt 1999/23

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **Schallenberg, Stephan**
40239 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Ghske,
Grosse,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 421 560
DE-A- 2 248 066
US-A- 3 664 409

EP-B- 0 150 357
DE-C- 4 341 719

EP 0 920 935 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Traggerüst für eine oszillierende Kokille mit feststehenden vertikalen Trägern, an denen Tragrahmen zur Aufnahme der Kokille angeordnet sind, mit paarweise untereinander angeordneten Lenkern, die einerseits mit den Trägern und andererseits mit dem Tragrahmen gelenkig verbunden sind.

[0002] Bei Stranggießanlagen muß der Kokille mit ihrer Oszillation besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Führung bei der Auf- und Abwärtsbewegung entscheidet im erheblichen Umfange mit über die Anzahl von sehr kostenintensiven Durchbrüchen beim Betrieb. Bisher wurden folgende Oszillations-Bauformen realisiert:

- ° Federgeführte Oszillation mit vier Exzenterantrieben:

Die oszillierende Kokille ist in einem feststehenden Rahmen mittels vier Blattfedern aufgehängt und damit spielfrei geführt. Die Kokille ist wartungsfrei und spielfrei in vertikaler Richtung geführt. Nachteilig ist die Kokille nur auf ihrer Bahn in vertikaler Richtung geführt. Die Führung bezüglich ihrer Lage muß durch den Oszillationsantrieb an allen vier Ecken der Kokille sichergestellt werden. Hierzu sind bspw. zwei Exzenterwellen mit jeweils zwei Exzentern erforderlich.

- ° Kurzhebeloszillation mit zwei Exzentern:

Die Kokille ist mit zwei Parallellenkern in senkrechter Richtung geführt. Der Antrieb erfolgt über einen Hebel, der die untere Kurbelschwinge über den Festlagerpunkt hinaus verlängert. Die Kokille ist auf ihrer senkrechten Auf- und Abwärtsbewegung sowohl in der Bahn als auch in der Lage geführt. Nachteilig ist, daß das Fundament die doppelte Last der Kokille tragen muß. Die Lager müssen sowohl die Führungskräfte als auch die Hubkräfte tragen. Das ergibt einen vergleichsweise großen Aufwand an Wartungs- und Reparaturarbeiten.

- ° Parallellenkern-Oszillation mit zwei hydraulischen Zylindern:

Die Kokille ist mit zwei Parallellenkern in senkrechter Richtung geführt. Die Einleitung der Hubkraft erfolgt direkt unter der Kokille. Die Kokille ist auf ihrer senkrechten Auf- und Abwärtsbewegung sowohl in der Bahn als auch in der Lage geführt. Der Antrieb kann somit durch nur zwei Zylinder verwirklicht werden. Nachteilig ist, daß die Drehbewegung in den Lagern nur wenige Winkelgrade beträgt. Dafür müssen acht aufwendige Lagerungen gefertigt und im Betrieb gewartet werden. Die Lager müssen gegen Kühlwasser geschützt und durch ein Zentralfetttschmiersystem geschmiert werden. Das Lagerspiel kann nicht durch Balancierung ausgegli-

chen werden.

- ° Resonanzkokille:

Die Kokille ist je Seite mit zwei Blattfedern in einem Rahmen geführt. Die Blattfedern tragen die Kokille durch ihre Federkraft. Die Kokille hat eine spielfreie Aufhängung und braucht keine wartungsintensiven Lagerungen. Die Führung der Kokille in Bahn und Lage ist einwandfrei. Nachteilig ist, daß die Federn großen Einfluß auf die Schwingungsform haben, weil die Federkonstanten sehr groß sein müssen, um die Kokille zu tragen. Im einfachsten Fall kann eine sinusförmige Schwingungsform mit der Frequenz der Eigenresonanz des Feder/Masse-Systems durchgeführt werden. Eine definierte Führung der Kokille ist nur mit einer sehr steifen Blattfeder möglich. Bei Schwingungsfrequenzänderung kann es zu großen u. U. nicht beherrschbaren Reaktionskräften, die das System überbeanspruchen, kommen.

- ° Federgeführte Oszillation mit Hydraulikantrieb:

Die oszillierende Kokille ist auf einen Kokillenrahmen gesetzt. Dieser Rahmen ist je Seite mit zwei Blattfedern geführt, ähnlich der zuvor beschriebenen Resonanzkokille. Die Blattfedern haben eine geringe Federkonstante, und es fehlt die Steifigkeit. Deshalb muß die Kokille in der Lage zwangsgeführt werden. Es befinden sich vier Hydraulikzylinder als Antrieb unmittelbar unterhalb der Kokille. Die Kokille ist wartungsfrei und spielfrei in vertikaler Richtung geführt. Durch den hydraulischen Antrieb können unterschiedliche Hubformen gefahren werden. Nachteilig ist, daß die Kokille nur auf ihrer Bahn in vertikaler Richtung geführt ist. Die Führung bezüglich ihrer Lage muß durch den Oszillationsantrieb an allen vier Ecken der Kokille sichergestellt werden. Das wird mit den vier Hydraulikzylindern sichergestellt. Dabei muß die Hydrauliksteuerung so ausgebildet sein, daß alle vier Zylinder absolut synchron laufen. Der hierzu erforderliche mechanische-technologische Aufwand ist vergleichsweise groß.

[0003] Die EP 0 421 560 A1 beschreibt eine Oszillationsvorrichtung für Stranggießkokillen mit viereckigem Grundrahmen, auf dem zwei drehangetriebene Exzenterwellen parallel angeordnet sind. Über die darauf angeordneten Exzenter ist die Oszillation auf die Kokille übertragbar.

[0004] Um bei exaktem Bewegungsgleichlauf geringe Massen bewegen zu müssen, wird vorgeschlagen, daß die Kokille in einer Öffnung einer Tragplatte befestigt ist, daß an jeder Ecke unterhalb der Tragplatte ein Schleißblech angeordnet ist, und daß dieses Schleißblech auf einem Exzenteraußenring aufliegt, der auf den Exzentern drehbar gelagert ist. Darüber hinaus sind Federstäbe parallel zu den Rändern der Tragplatte vorge-

sehen. Der Aufwand für die Lageranordnungen ist hinsichtlich Wartung und Verschleiß vergleichsweise hoch.

[0005] Die EP 0 150 357 beschreibt eine Führungsvorrichtung für eine oszillierend angetriebene Stranggießkokille, wobei an einem Kokillenhubtisch Halterungen befestigt sind, die über je ein Federelement mit einem Rahmen verbunden sind. Auf einem in seinem mittleren Bereich auf dem Rahmen verankerten Federträger ist eine Blattfeder mit Abstand zu diesem angeordnet und mit ihren Enden auf diesem befestigt. Der Kokillenhubtisch ist über ein auf der Blattfedermitte befestigtes Zwischenstück mit der Blattfeder verbunden.

[0006] Die DE-OS 22 48 066 offenbart eine weitere Vorrichtung zum Führen einer oszillierenden Stranggießkokille. Bei dieser Vorrichtung ist die Kokille an Federelementen befestigt, welche quer zur Oszillationsrichtung am Traggerüst verankert sind. Diese Federelemente sind einseitig in der Art eines Kragträgers eingespannt, wobei die Kokille am freien Ende befestigt ist. Die Federelemente sind als mehrschichtige Federpakete in der Art und Weise ausgebildet, daß die dem Kokillengewicht entsprechende Durchbiegung mindestens dem Oszillationshub der Kokille entspricht.

[0007] Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine neue Lösung für die Aufhängung der Kokille anzugeben, welche insbesondere eine Spielfreiheit der Gelenkpunkte auch nach langem Betrieb garantiert, im Zusammenhang damit eine Wartungsfreiheit und Verschleißfreiheit der Gelenke ermöglicht und bei äußerst preisgünstiger Fertigung der Kokillenaufhängung bezüglich des Feder/Masse-Systems keine ausgeprägte Eigenresonanz besitzt und eine äußerst präzise Führung der oszillierenden Masse ermöglicht.

[0008] Zur Lösung der Aufgabe wird bei einem Traggerüst für eine oszillierende Kokille der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die Lenker mit den Trägern und den Tragrahmen mittels beweglicher Scharniere verbunden sind, wobei die Scharniere als Blattfederscharniere ausgebildet sind.

[0009] Mit großem Vorteil ermöglicht die erfindungsgemäße Bauart des Traggerüstes folgende positive Eigenschaften:

- Wartungsfreiheit der Gelenke.
- Verschleißfreiheit der Gelenke.
- Äußerst preiswerte Fertigung der Blattfederverbindungen.
- Zum Antrieb genügen zwei Hydraulikzylinder, d.h. es ist keine Hydraulik erforderlich, welche vier Zylinder synchronisieren muß.
- Das Fundament muß keine doppelte Last durch ungünstige Hebelverhältnisse aufnehmen.
- Die Federn haben nicht die Aufgabe, die Kokille zu balancieren und haben daher keinen Einfluß auf die Oszillationsfrequenz oder deren Verlauf. Das Feder/Masse-System besitzt keine ausgeprägte Ei-

genresonanz.

[0010] Weitere Vorteile sind entsprechend den Merkmalen der Unteransprüche vorgesehen.

5 **[0011]** Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

10 **Figur 1** ein Traggerüst für eine oszillierende Kokille, in perspektivischer Ansicht;

Figur 2 eine Kokille im Aufbau auf einem Traggerüst in perspektivischer Ansicht.

15 **[0012]** Fig. 1 zeigt ein Traggerüst für eine oszillierende Kokille 10 (Fig. 2) mit zwei feststehenden vertikalen Trägern 1, an denen jeweils ein Tragrahmen 2 angeordnet ist, mit paarweise untereinander angeordneten horizontalen Lenkern 3, die einerseits mit den Trägern 1 und andererseits mit den Tragrahmen 2 gelenkig verbunden sind. Die Tragrahmen sind mit vertikalen Stützen 5 und mit Kragarmen 4 zur Aufnahme der Kokille 10 ausgebildet. Zwischen jedem Träger 1 und der dazu
20 im Abstand parallelen vertikalen Stütze 5 sind diese verbindende horizontale Lenker 3 mit Scharnieren angeordnet.

25 **[0013]** Die Scharniere sind als Blattfederscharniere 20 ausgebildet. Diese Blattfederscharniere sind, wie vorgängig bereits herausgestellt, in ihren Gelenken wartungsfrei und verschleißfrei sowie äußerst preiswert in der Herstellung der Blattfederverbindungen. Der Antrieb kann für jeden der beiden Tragrahmen 2 durch einen Hydraulikzylinder 11 erfolgen, d.h. es ist keine Hydraulik mit aufwendigen Synchronisationseinrichtungen erforderlich. Das Fundament muß infolge äußerst günstiger Hebelverhältnisse keine doppelte Last aufnehmen. Das Feder/Masse-System besitzt darüber hinaus keine Eigenresonanz. Infolgedessen ist vorgesehen, daß unterhalb jedes Kragarmes 4 nur ein Antriebsorgan 11 den oszillierenden Antrieb des Tragrahmens 2 mit der Kokille 10 bewirkt.

30 **[0014]** Eine besonders exakte Führung bezüglich der Kokilleneinlage auch bei vergleichsweise weichen Federn wird durch Einsatz eines starren Zwischenstückes, des Balkens 12, im horizontalen Lenker 3 ermöglicht. Dieser Balken 12 ist an einem Ende über ein horizontales Blattfederscharnier 20, 20' am Träger 1 und am gegenüberliegenden Ende über ein gleichartiges Blattfederscharnier 20, 20' mit der vertikalen Stütze 5 gelenkig verbunden.
35

[0015] Dabei ist jedes Blattfederscharnier 20, 20' um eine horizontale Schwingachse x-x schwingbar ausgebildet und angeordnet.

40 **[0016]** Mit Vorteil soll der Querschnitt eines Blattfederscharniers 20, 20' so ausgebildet sein, daß sein Flächenträgheitsmoment in Verformungsrichtung gering und in Führungsrichtung groß ist. Das heißt, die Span-

nungen, die durch die Bewegung entstehen, sind kleiner als die zulässigen Spannungen für eine Biegewechselbeanspruchung. In Führungsrichtung darf die Verformung aufgrund der durch die Führungskräfte entstehenden Spannung jedoch nur sehr klein sein.

[0017] Eine besonders preiswerte Fertigung der Blattfederverbindungen ergibt sich daraus, daß die freien Enden eines jeden Blattfederscharniers 20, 20' mittels durch Verschraubungen 13 herstellbarer Klemmverbindungen in horizontalen Schlitzen 14, 14' eingespannt gehalten sind.

[0018] Eine besonders günstige Anbringung für die Blattfederscharniere 20, 20' ergibt sich dadurch, daß sowohl am Träger 1 als auch an der vertikalen Stütze 5 gegeneinander gerichtet vorspringende Pratzen 15, 15' zum Anschrauben der Blattfederscharniere 20, 20' vorhanden sind.

[0019] Fig. 2 zeigt ein vollständiges Traggerüst für eine oszillierende Kokille 10, wobei gleiche Elemente mit gleichen Bezugsziffern versehen sind. Insbesondere aus der Fig. 2 ist die konstruktive Unkompliziertheit und Zweckmäßigkeit des erfindungsgemäßen Traggerüstes für eine oszillierende Kokille 10 für den Fachmann deutlich erkennbar.

Bezugszeichenliste

[0020]

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Vertikaler Träger |
| 2 | Tragrahmen |
| 3 | horizontaler Lenker |
| 4 | Kragarm |
| 5 | vertikale Stütze |
| 10 | Kokille |
| 11 | Antriebsorgan |
| 12 | Balken |
| 13 | Verschraubung |
| 14 | Schlitz |
| 15 | Pratze |
| 20 | Blattfederscharnier |

Patentansprüche

1. Traggerüst für eine oszillierende Kokille (10) mit feststehenden vertikalen Trägern (1), an denen Tragrahmen (2) zur Aufnahme der Kokille (10) angeordnet sind, mit paarweise untereinander angeordneten Lenkern (3), die einerseits mit den Trägern (1) und andererseits mit dem Tragrahmen (2) gelenkig verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lenker (3) mit den Trägern (1) und den Tragrahmen (2) mittels beweglicher Scharniere verbunden sind, wobei die Scharniere als Blattfeder-

scharniere (20) ausgebildet sind.

2. Traggerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragrahmen (2) einen Kragarm (4) ausgebildet und unterhalb eines jeden Kragarmes (4) ein Antriebsorgan (11) für den oszillierenden Antrieb des Tragrahmens (2) mit der Kokille (10) angeordnet ist.
3. Traggerüst nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Lenker (3, 3') ein starres Zwischenstück, bspw. einen starren Balken (12) aufweist, der an einem Ende über ein horizontales Blattfederscharnier (20, 20') am Träger (1) und am gegenüberliegenden Ende über ein weiteres Blattfederscharnier (20, 20') mit dem Tragrahmen (2) gelenkig verbunden ist.
4. Traggerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Blattfederscharnier (20, 20') um eine horizontale Schwingachse (x-x) schwingbar ausgebildet und angeordnet ist.
5. Traggerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Blattfederscharnier (20, 20') aus einem viel-lagigen Federpaket vergleichsweise dünner Einzel-Blattfedern besteht.
6. Traggerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die freien Enden eines jeden Blattfederscharniers (20, 20') mittels durch Verschraubungen (13) herstellbarer Klemmverbindungen in horizontalen Schlitzen (14, 14') eingespannt gehalten sind.
7. Traggerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl am Träger (1), als auch am Tragrahmen (2) gegeneinander gerichtet vorspringende Pratzen (15, 15') zum Anschrauben der Blattfederscharniere (20, 20') angeordnet sind.

Claims

1. A support structure for an oscillating mould (10), with stationary vertical posts (1), on which support frames (2) for accommodating the mould (10) are arranged, and with connecting rods (3) that are arranged underneath one another in pairs and connected in an articulated fashion to the posts (1) on

one side and to the support frames (2) on the other side,

characterized by the fact

that the connecting rods (3) are connected to the posts (1) and to the support frames (2) by means of movable hinges, wherein the hinges are realized in the form of leaf spring hinges (20).

2. The support structure according to Claim 1,

characterized by the fact

that the support frame (2) forms a jib boom (4), and by the fact that a drive element (11) for realizing the oscillating movement of the support frame (2) and the mould (10) is arranged underneath each jib boom (4).

3. The support structure according to Claim 1 or 2,

characterized by the fact

that each connecting rod (3, 3') contains a rigid intermediate piece, for example, a rigid beam (12), wherein a horizontal leaf spring hinge (20, 20') connects one end of the rigid intermediate piece to the post (1) in an articulated fashion, and wherein another leaf spring hinge (20, 20') connects the opposite end of the rigid intermediate piece to the support frame (2) in an articulated fashion.

4. The support structure according to at least one of Claims 1 - 3,

characterized by the fact

that each leaf spring hinge (20, 20') is realized and arranged such that it can be pivoted about a horizontal pivoting axis (x-x).

5. The support structure according to at least one of Claims 1 - 4,

characterized by the fact

that a leaf spring hinge (20, 20') consists of a multilayer spring assembly comprising comparatively thin individual leaf springs.

6. The support structure according to at least one of Claims 1 - 5,

characterized by the fact

that the free ends of each leaf spring hinge (20, 20') are clamped in horizontal sleds (14, 14') by means of screw connections (13).

7. The support structure according to at least one of Claims 1 - 6,

characterized by the fact

that brackets (15, 15') which project toward one another and serve for screwing on the leaf spring hinges (20, 20') are arranged on the post (1), as well as on the support frame (2).

Revendications

1. Structure de support pour une lingotière oscillante (10) avec des supports verticaux fixes (1), sur lesquels des cadres de support (2) destinés à recevoir la lingotière (10) sont disposés, avec des conducteurs (3) disposés par paires les uns sous les autres qui sont reliés en articulation d'une part avec les supports (1) et d'autre part avec le cadre de support (2),

caractérisée en ce que

les conducteurs (3) sont reliés aux supports (1) et au cadre de support (2) au moyen de charnières mobiles, les charnières étant configurées comme des charnières à ressorts à lames (20).

2. Structure de support selon la revendication 1,

caractérisée en ce que

le cadre de support (2) constitue un porte-à-faux (4) et que sous chaque porte-à-faux (4) est installé un organe de commande (11) pour la commande oscillante du cadre de support (2) avec la lingotière (10).

3. Structure de support selon la revendication 1 ou 2,

caractérisée en ce que

chaque conducteur (3, 3') présente une pièce intermédiaire rigide, par exemple une poutre rigide (12) qui est reliée en articulation à un bout par l'intermédiaire d'une charnière horizontale à ressorts à lames (20, 20') au support (1) et au bout opposé par l'intermédiaire d'une autre charnière à ressorts à lames (20, 20') avec le cadre de support (2).

4. Structure de support selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3,

caractérisée en ce que

chaque charnière à ressorts à lames (20, 20') est configurée et installée autour d'un axe horizontal de basculement (x-x).

5. Structure de support selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4,

caractérisée en ce que

une charnière à ressorts à lames (20, 20') consiste en un ensemble de ressorts multi-couches de ressorts à lames individuels relativement fins.

6. Structure de support selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5,

caractérisée en ce que

les extrémités libres de chaque charnière à ressorts à lames (20, 20') sont maintenues serrées dans des fentes horizontales (14, 14') par des liaisons de serrage pouvant être établies au moyen de vissages (13).

7. Structure de support selon une ou plusieurs des re-

vendications 1 à 6,

caractérisée en ce que

aussi bien sur le support (1) que sur le cadre de support (2), des griffes proéminentes (15, 15') orientées à l'opposé l'une de l'autre sont disposées pour le vissage des charnières à ressorts à lames (20, 20').

5

10

15

20

25

30

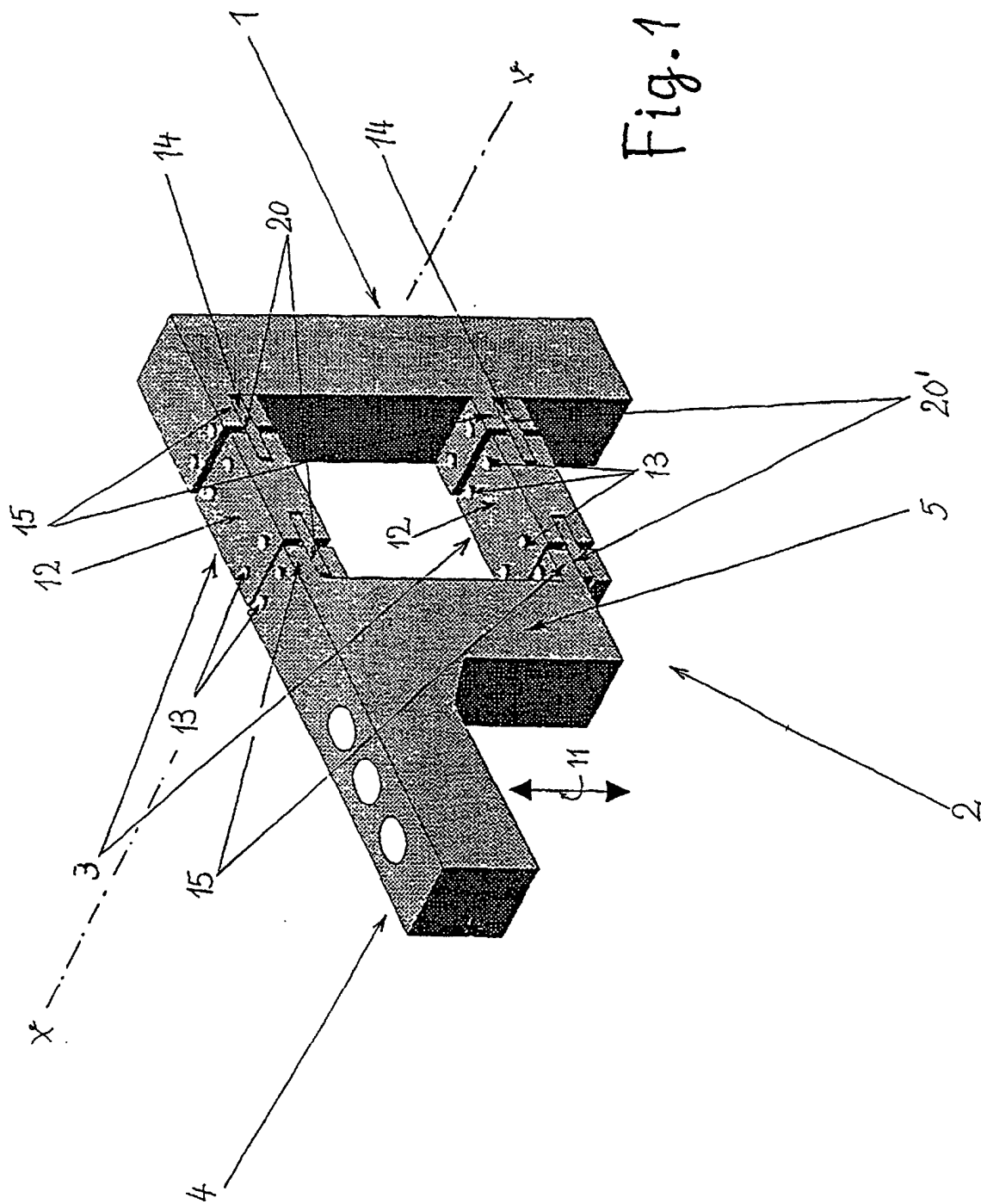
35

40

45

50

55



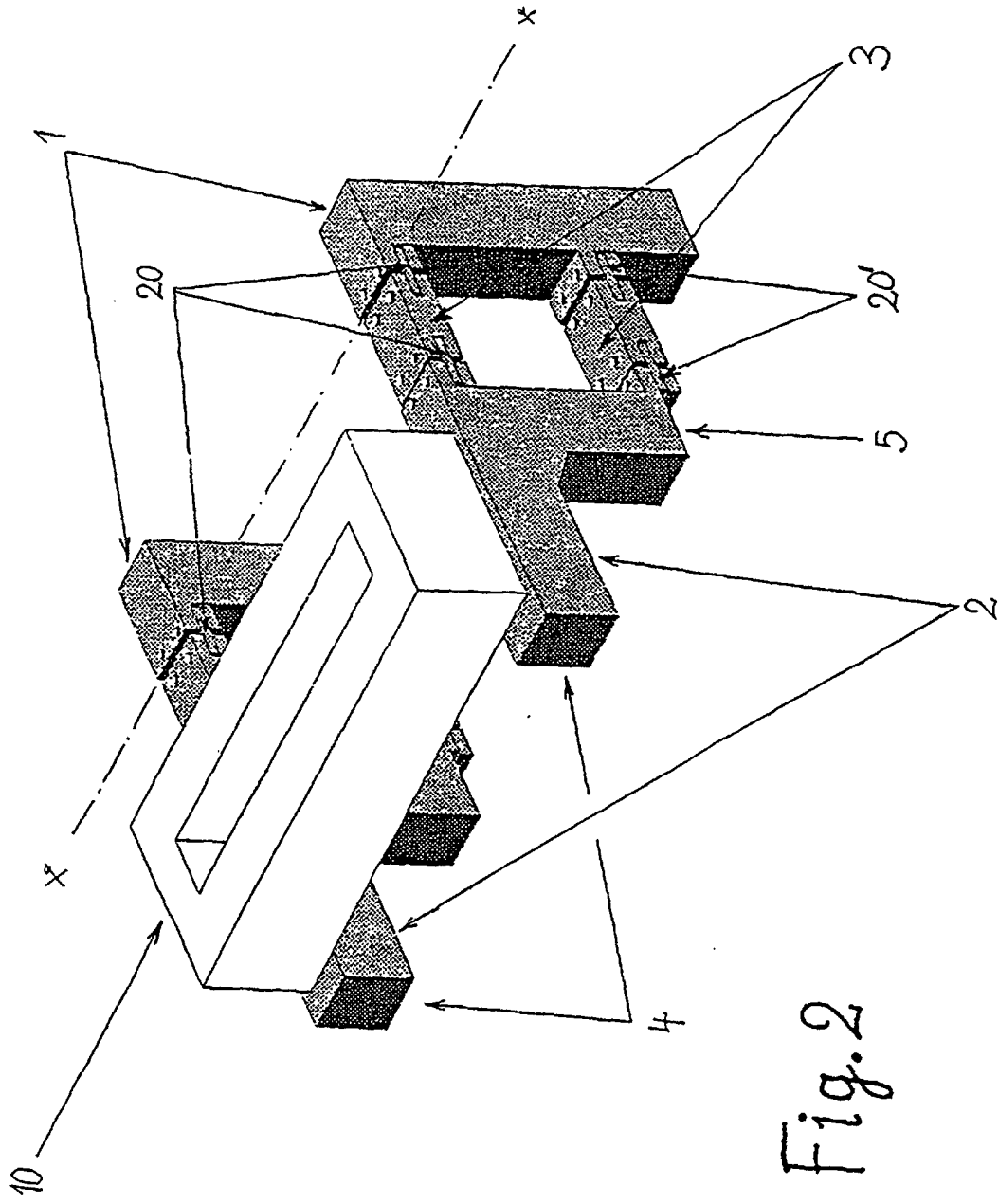


Fig. 2