



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



EP 1 086 762 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 11/04**

(22) Anmeldetag: **22.09.2000**

(74) Vertreter:
**Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(54) Führung von Kokillen-Hubtischen einer Stranggiessanlage

Huhtisch 3 an seinen Eckbereichen auf vier mit dem Grundrahmen 1 verbundenen hydraulischen Oszillationszylindern 5 — 8 angeordnet ist, und daß die Tellerfedern 4 jeweils im Schnittpunkt 9, 10 einer die Kokille 2 mittig schneidenden Vertikalebene x-x mit zwei die Achsen der Oszillationszylinder 5 — 8 schneidenden oder zu diesen parallelen Ebenen y-y angeordnet sind.

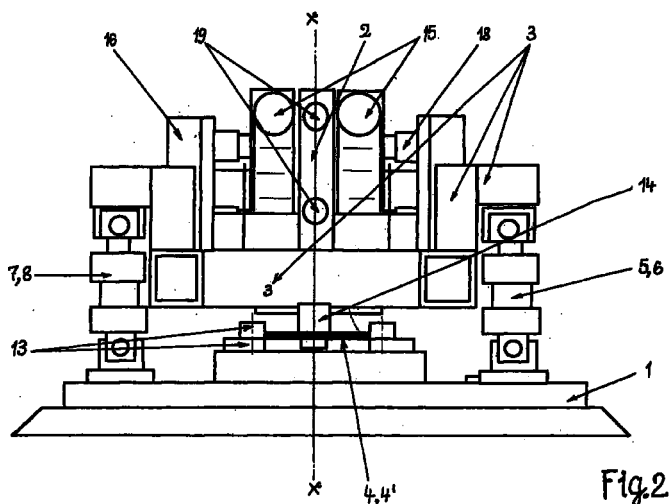


Fig.2

EP 1 086 762 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Führung eines Kokillen-Hubtisches einer Stranggießanlage mit auf einem im Abstand über einem Grundrahmen schwingbar angeordneten, zur Aufnahme einer Kokille ausgebildeten Hubtisch, mit Mitteln zum Erregen des Hubtisches in vertikale Schwingungsbewegungen und zum Führen der Kokille mittels Querkkräfte in allen Richtungen kompensierenden Tellerfedern.

[0002] Bei Stranggießanlagen mit einer im Angießbereich vertikalen Strangführung muß die Kokille in senkrechter Oszillation exakt in Linie mit dem aus der Kokille austretenden Strang geführt werden, insbesondere beim Dünnbrammen-Stranggießen, da die den flüssigen Kern des Stranges umgebende Strangschale noch äußerst dünn und störungsempfindlich ist.

[0003] Weil die zur Kokillenoszillation verwendeten bekannten Antriebselemente wie Exzenter oder Hydraulikzylinder von sich aus nicht in der Lage sind, die erforderliche exakte Senkrechtführung der Kokille zu übernehmen, werden üblicherweise separate Führungen wie bspw. Hebel, Blattfedern oder Gleitführungen vorgesehen.

[0004] Durch außermittige Lage der Kokille auf dem Hubtisch, Veränderung der Reibungsverhältnisse zwischen Strangschale und Kokillenwandungen und dadurch bedingte asymmetrische Kokillenreibung oder Übertragung von Bewegungsimpulsen aus Strang kann es, insbesondere bei höheren Oszillationsfrequenzen bspw. in der Größenordnung um 5 bis 10 Hz zu Querbewegungen von Hubtisch und Kokille kommen. Diese Bewegungen und die sie auslösenden Kräfte müssen von den Führungen aufgenommen und kompensiert werden.

[0005] Nachteilig ist hierbei, daß die Steifigkeit bekannter Führungen jeweils nur in einer Ebene optimal, in anderen Ebenen jedoch unzureichend ist. Um dennoch eine exakt lineare Führung in zwei sich schneidenden vertikalen Ebenen zu gewährleisten, müßten Führungen in wenigstens zwei Ebenen vorgesehen werden. Die Vielzahl hierzu erforderlicher Führungselemente, ausgerichtet auf wenigstens zwei unterschiedliche Ebenen, scheidet jedoch im Bereich der Kokille zumindest aus Gründen von Platzbedarf, Betriebskosten und Verschleißanfälligkeit aus. Außerdem ist die dadurch bedingte Vermehrung der die schwingenden Massen unerwünscht, weil diese eine Vervielfachung der die Schwingungserzeugung erforderlichen Energie zur Folge haben.

[0006] Aus dem Dokument AT-383.521 ist es bekannt, die Oszillationseinrichtung einer Stranggießkokille mit über Eckgetriebe antreibbaren Exzenterwellen auszubilden, die über Gelenklaschen an Ecken des rechteckigen Hubtisches angreifen und ihn in vertikal gerichtete Schwingungen versetzen. Mit Hilfe dieser Oszillationseinrichtung werden die Gewichtskräfte der Stranggießkokille in das ortsfeste Stützgerüst, welches

die Stranggießkokille umgibt, eingeleitet. Zur Führung der Stranggießkokille in vertikaler Richtung bzw. bei Ausführung der Stranggießkokille als Bogenkokille in Richtung der gebogenen Strangachse dient ein mit wenigstens einer Membranfeder ausgestatteter Federträger, der einseitig an einem Ausleger des Hubtisches mit der Stranggießkokille, und andererseits mit dem ortsfesten Stützgerüst in Verbindung steht.

[0007] Die bekannte Oszillationseinrichtung mit ihren beiden Eckgetrieben sowie vier Lagerungen für die Exzenterwellen ist außerordentlich verschleißanfällig, weil die Oszillationsbewegungen unmittelbar in die Exzenterlagerungen sowie in die Eckgetriebe übertragen werden und diese erheblich belasten.

[0008] Des weiteren ist die einseitige Anordnung der Führung an einer Längsseite des Hubtisches in sofern von Nachteil, weil sie eine Kippneigung des Hubtisches induziert und die daraus resultierenden ungleichen Kräfte sowohl eine asymmetrische Reibung der Strangschale in der Kokille verursachen als auch eine zusätzliche Belastung der Lagerungen an den Exzenterwellen verursachen können. Alle diese negativen Faktoren sind geeignet, den Verschleiß der bekannten Oszillationseinrichtung zu beschleunigen.

[0009] Die DE 195 47 779 A1 offenbart eine Stranggießkokille mit hydraulisch betriebener Oszillationseinrichtung und eine die Kokille gegenüber einem ortsfesten Stützgerüst abstützende Führungseinrichtung.

[0010] Um die Stranggießkokille konstruktiv mit einer geringe zu bewegend Massen aufweisende Oszillationseinrichtung auszurüsten und den hierfür im Nahbereich der Stranggießkokille benötigten Platz zu reduzieren, weist die Oszillationseinrichtung einen das Kühlmedium in pulsierenden Druckverlauf versetzenden Pulsator sowie eine die Oszillationskräfte aufnehmende Stützeinrichtung auf.

[0011] Dabei kann die Führungseinrichtung von zwei die Stranggießkokille peripher umgebenden scheibenförmigen Federn gebildet sein, wobei diese sowohl mit der Stranggießkokille, als auch mit dem ortsfesten Stützgerüst verbunden sind und der Raum zwischen den scheibenförmigen Federn von Kühlmedium durchströmt ist und die scheibenförmigen Federn unterschiedliche Federkonstanten aufweisen.

[0012] Bei einer langgestreckten Stranggießkokille für einen bspw. 1800 mm breiten Gußstrang sowie unter Berücksichtigung der Schmalseiten-Verstelleinrichtungen würden peripher umgebende scheibenförmige Federn einen inneren kreisförmigen Durchmesser von wenigstens 2500 mm und einen äußeren kreisförmigen Durchmesser von mindestens 3500 mm ergeben. Die Ausbildung und Einbauverhältnisse derartiger Scheibenfedern sind unrealistisch sowie aus Platzgründen unannehmbar.

[0013] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Stranggießanlage der im Oberbegriff von Anspruch 1

genannten Art hinsichtlich der Führungsanordnung der Kokille dahingehend zu verbessern, daß einerseits geeignete Platzverhältnisse für eine Unterbringung von Tellerfedern im Bereich des Kokillen-Hubtisches und der Schwingungs-Erzeugungsorgane bei geringstmög-

[0014] Zur Lösung der Aufgabe wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass der Hubtisch an seinen Eckbereichen auf vier mit dem Grundrahmen verbundenen hydraulischen Oszillationszylindern angeordnet ist und dass die Tellerfedern jeweils im Schnittpunkt einer die Kokille mittig schneidenden Vertikalebene mit zwei die Achsen der Oszillationszylinder schneidenden Ebene oder zu diesen parallelen Ebenen angeordnet sind.

[0015] Bei einer symmetrischen Lastenverteilung der schwingenden Massen sowohl relativ zu einer die Kokille mittig schneidenden Achse, als auch einer dazu senkrecht stehenden, die Längsachse der Kokille halbierenden Vertikalebene wird entsprechend der Anordnung der Tellerfeder und der Oszillationszylinder eine exakt vertikale Schwingungsbewegung bei Einhaltung eines minimalen Einbauraumes für die vorgenannten Konstruktionselemente erreicht.

[0016] Weitere Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anlage bzw. der dafür vorgesehenen Oszillationselemente sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

[0017] Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

- | | |
|---------------------|---|
| Figur 1 | die Stranggießkokille mit Wasserkästen und Hubtisch sowie mit Tellerfedern als Führungsorgane in Draufsicht; |
| Figur 2 und Figur 3 | die Stranggießkokille im Einbauzustand auf dem Hubtisch oberhalb des Grundrahmens sowie mit den sie führenden Tellerfedern; |
| Figur 4 | den Einbau von Tellerfedern zwischen Grundrahmen und Hubtisch. |

[0018] Figur 1 zeigt in Draufsicht die Stranggießkokille 2 im Einbau im Hubtisch 3. Erkennbar ist die Kokille 2 innerhalb des Kokillenrahmens 16 durch Stütz- und Klemmelemente 18 an ihrer Breitseite mit Kupferplatten 17 versehen. Die Schmalseitenverstellung 19 ist in üblicher Bauart so angeordnet, daß die Strangbreite während oder nach dem Gießbetrieb eingestellt werden kann. Der Hubtisch 3 ist an seinen Eckbereichen auf vier mit dem Grundrahmen 1 verbundenen hydraulischen

Oszillationszylindern 5 — 8 angeordnet. Die Tellerfedern 4, 4' sind jeweils im Schnittpunkt 9, 10 einer die Kokille 2 mittig schneidenden Vertikalebene x-x mit zwei die Achsen der Oszillationszylinder 5 — 8 schneidenden oder zu diesen parallelen Ebenen y-y angeordnet. Mit der Bezugsziffer 15 sind Wasserkästen und mit 16 ein Kokillenrahmen rein schematisch angedeutet.

[0019] Die Figuren 2 und 3 zeigen jeweils in Ansicht in Richtung der Mittelebene x-x und teilweise im Schnitt die Kokille 2 mit den Schmalseitenverstellungen 19 und Wasserkästen 15 zwischen den Klemmelementen 18 des Kokillenrahmens 16 auf dem Hubtisch 3. Dieser besitzt auswärts gerichtete Pratzen, welche auf den Oszillationszylindern 5 — 8 kraftschlüssig aufliegen. Die Tellerfedern 4 sind einerseits mit peripheren Rändern 11 gemäß Fig. 4 in einem mit dem Grundrahmen 1 verbundenen kreisförmigen Hohlkörper 13 eingespannt, und besitzen andererseits einen in ihrem zentralen Bereich befestigten Stützkörper 14, der am Hubtisch 3 fest verankert ist. Dabei findet gemäß Darstellung in den Figuren 3 und 4 eine symmetrische Krafteinleitung der schwingenden Massen in der Mittelebene x-x statt.

[0020] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht weiterhin vor, daß der periphere Rand 11 bzw. der Einspannbereich der Feder 4' bzw. Feder 4 vergleichsweise breit ausgebildet ist und zwischen ebenfalls breiten Einspannflächen des Hohlkörpers 13 unter Zwischenlage elastischer Einlagen 12 mit Reibschluß einspannbar ist. Die elastischen Einlagen verhindern scharfe Umlenkungen beim Auslenken der Federn an der inneren Abschlußkante des Hohlkörpers 13 und eine dadurch verursachte Bruchgefährdung. Der Hohlkörper 13 ist mittels Verschraubungen 21, 22 mit dem Grundrahmen 1 verbunden.

[0021] Die elastischen Einlagen 12 können aus Gummi oder Kunststoffplattenmaterial bestehen, das eine Härte zwischen 80° und 90° Shore, bevorzugt 85° Shore aufweist. Die Zwischenlagen können auch aus z. B. Bronze, oder Kupfer bestehen. Eine Beschichtung der Tellerfedern mit einem metallischen Werkstoff ist ebenfalls möglich.

[0022] Eine Ausgestaltung sieht weiter vor, daß die Einspannbreite der peripheren Bereiche 11 der Federn 4 wenigstens 40 mm beträgt.

[0023] Besonders günstige Einbau- und Platzverhältnisse ergeben sich mit der Anordnung der Erfindung dadurch, daß die Tellerfedern 4, 4' in einem Einbauraum zwischen dem Grundrahmen 1 und dem darüberliegenden Hubtisch 3 angeordnet sind. Das erspart unnötigen Platzbedarf beim Einbau der Tellerfedern.

[0024] Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, können Tellerfedern in einfacher Anordnung gemäß Fig. 2 oder in einer Doppelanordnung gemäß Fig. 3 und 4 verwendet sein. Die Doppelanordnung ergibt bei unveränderter Dicke der einfachen Federn eine erhöhte Federnkonstante und entsprechende Resonanzabstimmung bei der Schwingungserzeugung. Weiterhin wird

durch die Mehrfachanordnung, bspw. durch die Doppelanordnung die Führung des Stützkörpers 14 in Richtung der Vertikalebene x-x verbessert.

Bezugszeichenliste:

[0025]

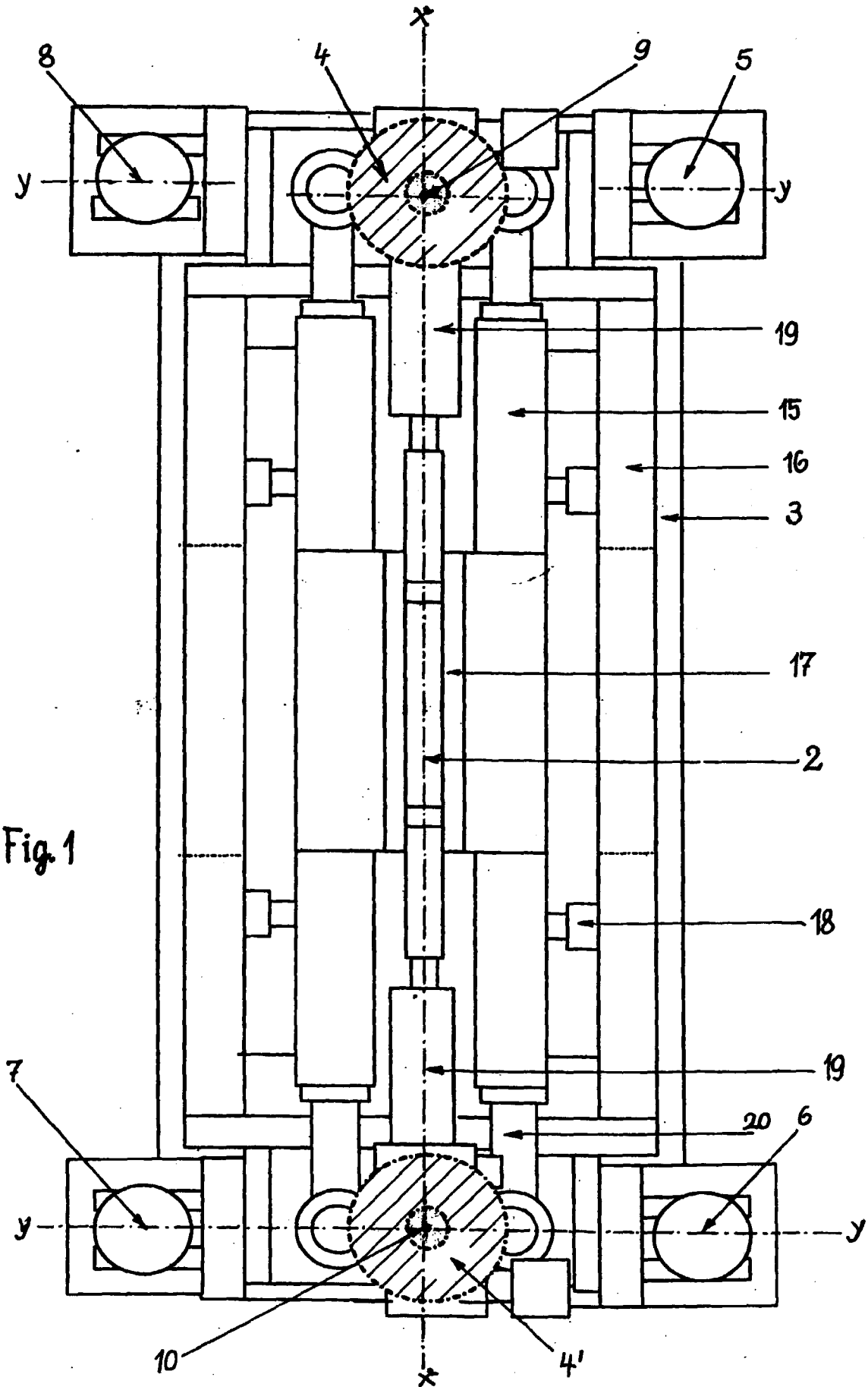
1. Grundrahmen
2. Kokille
3. Hubtisch
4. Tellerfeder
5. Oszillationszylinder
6. Oszillationszylinder
7. Oszillationszylinder
8. Oszillationszylinder
9. Schnittpunkt
10. Schnittpunkt
11. Peripherer Rand
12. Einlage
13. Hohlkörper
14. Stützkörper
15. Wasserkasten
16. Kokillenrahmen
17. Kupferplatte
18. Klemmelement
19. Schmalseitenverstellung
21. Verschraubung
22. Verschraubung

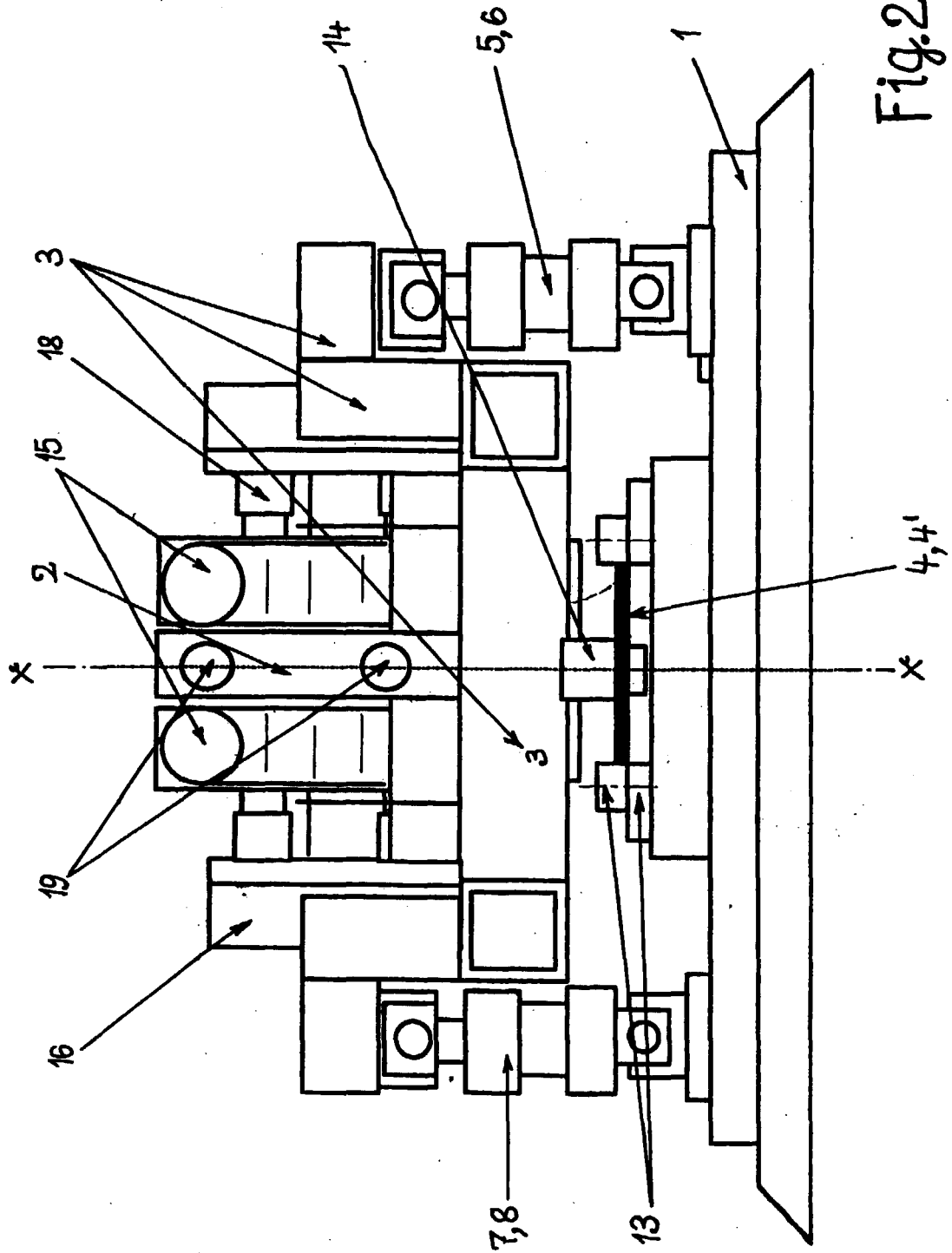
Patentansprüche

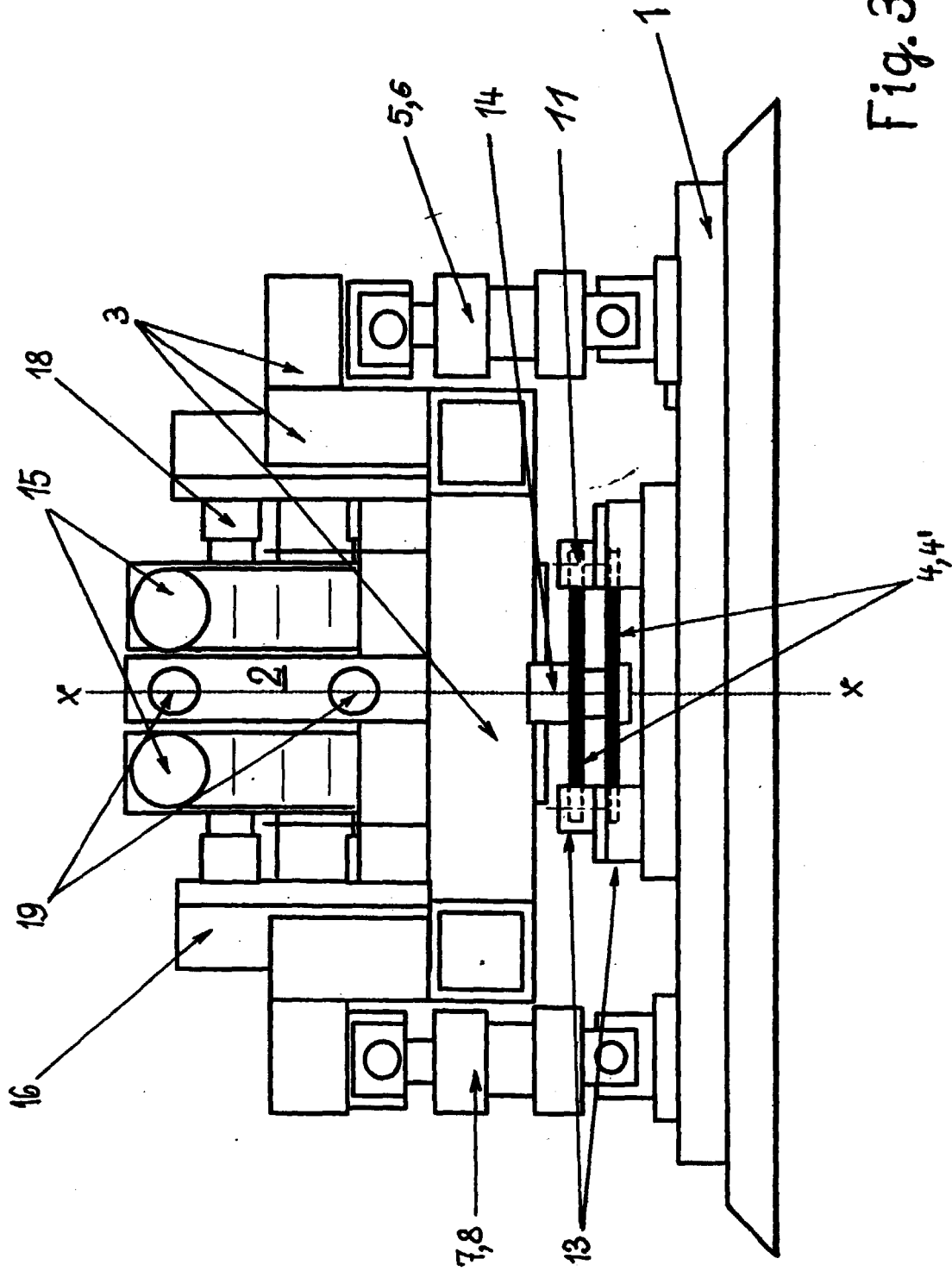
1. Führung eines Kokillen-Hubtisches einer Stranggießanlage mit auf einem im Abstand über einem Grundrahmen (1) schwingbar angeordneten, zur Aufnahme einer Kokille (2) ausgebildeten Hubtisch (3), mit Mitteln zum Erregen des Hubtisches (3) in vertikale Schwingungsbewegungen und zum Führen der Kokille (2) mittels Querkkräfte in allen Richtungen kompensierenden Tellerfedern (4),
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hubtisch (3) an seinen Eckbereichen auf vier mit dem Grundrahmen (1) verbundenen hydraulischen Oszillationszylindern (5-8) angeordnet ist, und daß die Tellerfedern (4) jeweils im Schnittpunkt (9, 10) einer die Kokille (2) mittig schneidenden Vertikalebene (x-x) mit zwei die Achsen der Oszillationszylinder (5-8) schneidenden oder zu diesen parallelen Ebenen (y-y) angeordnet sind.
2. Anlage nach Anspruch 1.,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tellerfedern (4) einerseits mit peripheren Rändern (11) in einem mit dem Grundrahmen (1) verbundenen kreisförmigen Hohlkörpern (13) eingespannt, und andererseits einen in ihrem zentralen Bereich befestigten Stützkörper (14) besitzen,

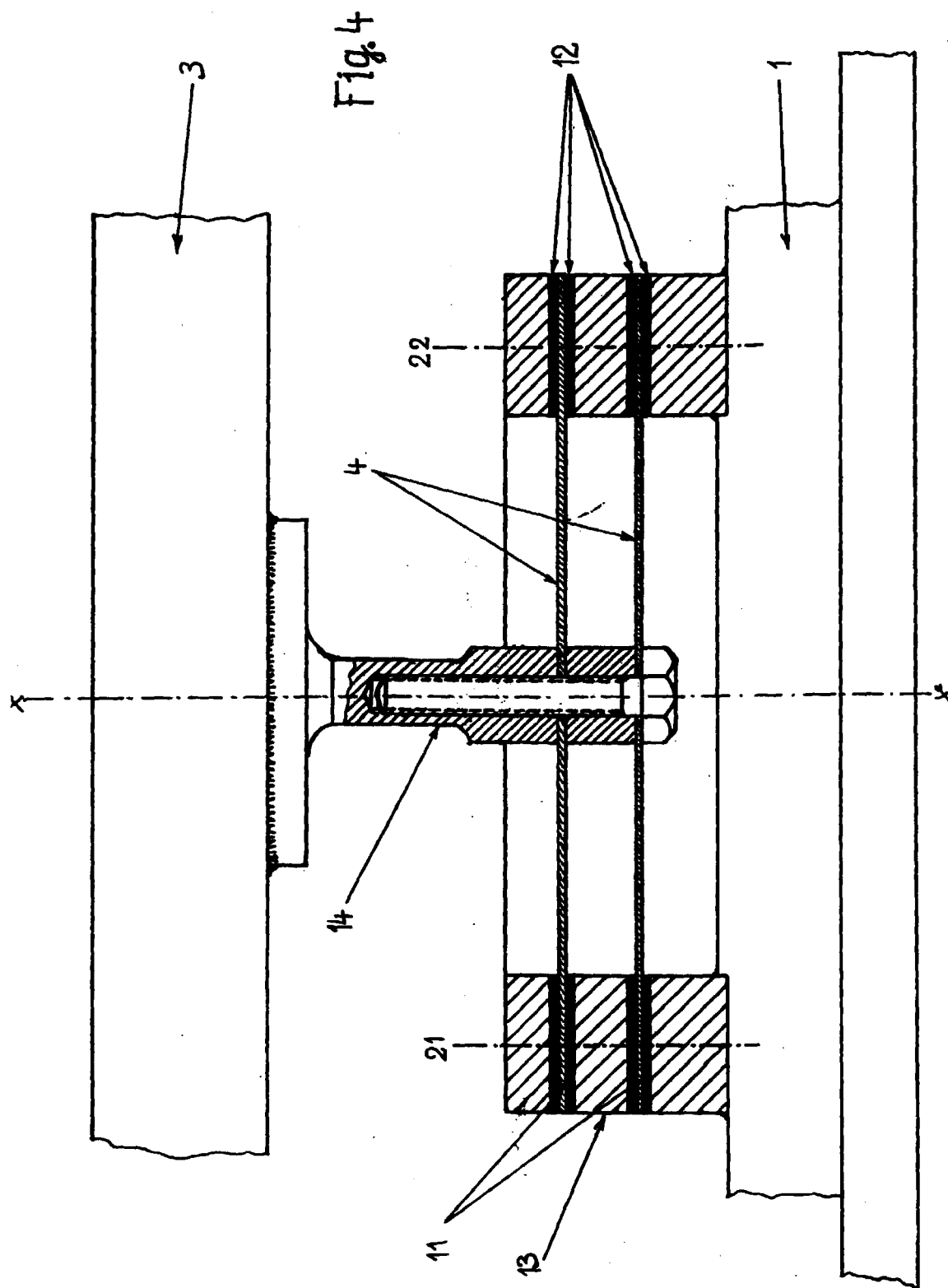
der am Hubtisch (3) fest verankert ist.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der periphere Einspannbereich (11) der Feder(n) (4) vergleichsweise breit ausgebildet ist und zwischen ebenfalls breiten Einspannflächen des Hohlkörpers (13) unter Zwischenlage elastischer Einlagen (12) mit Reibschluß einspannbar ist.
4. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die elastischen Einlagen (12) aus Gummi- oder Kunststoffplattenmaterial bestehen, oder die Zwischenlagen aus Bronze oder Kupfer bestehen, oder daß die Tellerfedern (4) eine Beschichtung aus metallischen Wirkstoffen aufweisen.
5. Anlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gummi- oder Kunststoffmaterial eine Härte zwischen 80 und 90° Shore, bevorzugt 85° Shore aufweist.
6. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einspannbreite der peripheren Bereiche (11) der Federn (4) wenigstens 40 mm beträgt.
7. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tellerfedern in einem Einbauraum zwischen dem Grundrahmen (1) und dem darüberliegenden Hubtisch (3) angeordnet sind.











Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 0705

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	AT 383 521 B (VOEST-ALPINE AG) 15. Dezember 1986 (1986-12-15) * Ansprüche 1-6 *	1	B22D11/04
D,A	DE 195 47 779 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 27. Juni 1996 (1996-06-27) * Ansprüche 1-8 *	1	
A	DE 34 03 598 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 8. August 1985 (1985-08-08) * Ansprüche 1-5 *	1	
A	DE 43 41 719 C (MANNESEMANN AG) 6. April 1995 (1995-04-06) * Ansprüche 1-6 *	1	
P,A	EP 1 029 616 A (SMS DEMAG AG) 23. August 2000 (2000-08-23) * Ansprüche 1-6 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	3. Januar 2001	Kesten, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 0705

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.

03-01-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AT 383521 B	10-07-1987	AT 373385 A	15-12-1986
DE 19547779 A	27-06-1996	AT 404443 B	25-11-1998
		AT 238094 A	15-04-1998
		IT T0951005 A	21-06-1996
		US 5623983 A	29-04-1997
DE 3403598 A	08-08-1985	AT 28419 T	15-08-1987
		CA 1218513 A	03-03-1987
		DE 3464862 D	27-08-1987
		EP 0150357 A	07-08-1985
		ES 539930 D	01-04-1986
		ES 8606040 A	01-10-1986
		JP 60244448 A	04-12-1985
		US 4612970 A	23-09-1986
DE 4341719 C	06-04-1995	AU 1105495 A	19-06-1995
		CN 1139890 A, B	08-01-1997
		WO 9515232 A	08-06-1995
		DE 59402855 D	26-06-1997
		EP 0732978 A	25-09-1996
		ES 2102280 T	16-07-1997
		JP 9509365 T	22-09-1997
		RU 2118582 C	10-09-1998
		US 5771957 A	30-06-1998
EP 1029616 A	23-08-2000	DE 19906886 A	24-08-2000

EPO FORM P0461

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