

(19)



(11)

EP 3 548 202 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.2020 Patentblatt 2020/42

(51) Int Cl.:
B22D 11/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17811504.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/080386

(22) Anmeldetag: **24.11.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/099825 (07.06.2018 Gazette 2018/23)

(54) **RAUPENGIESSMASCHINE ZUM HERSTELLEN EINES GIESSGUTS AUS FLÜSSIGEM METALL**
 BLOCK CASTING MACHINE FOR PRODUCING A CAST PRODUCT FROM LIQUID METAL
 MACHINE DE COULÉE DE CHENILLES POUR PRODUIRE UN PRODUIT DE COULÉE À PARTIR DE MÉTAL LIQUIDE

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **FICK, Guido**
57223 Kreuztal (DE)

(30) Priorität: **29.11.2016 DE 102016223718**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.2019 Patentblatt 2019/41

(73) Patentinhaber: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 2 033 271 US-A- 3 835 917
US-A- 5 133 401 US-A1- 2007 102 135

(72) Erfinder:
 • **BÖCKING, Sebastian**
57072 Siegen (DE)

EP 3 548 202 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Raupengießmaschine zum Herstellen eines Gießguts aus flüssigem Metall nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Nach dem Stand der Technik sind insbesondere zur Herstellung von Aluminiumlegierungen Horizontal-Blockgießmaschinen bekannt, die nach Art einer umlaufenden Raupengießmaschine funktionieren. Eine solche Gießmaschine ist z.B. aus EP 1 704 005 B1 oder WO 95/27145 bekannt. Hierbei bilden die Kühlelemente der Gießmaschine auf den geraden Abschnitten bzw. Trums von gegenüberliegend zueinander angeordneten Gießraupen die Wand einer sich bewegenden Gießform. Die Gießraupen bestehen jeweils aus einer Vielzahl von endlos miteinander verbundenen Kühlblöcken, die entlang der Umlaufbahnen der Raupen transportiert werden. Zu diesem Zweck sind die Kühlblöcke auf Tragelementen montiert, welche auf Ketten aufgesetzt werden und somit wie Glieder einer Kette gelenkig miteinander verbunden sind.

[0003] Bei einer herkömmlichen Horizontal-Blockgießmaschine erfolgt der Antrieb der umlaufenden Gießraupen in den Umlenkbereichen der endlosen Umlaufbahnen jeweils durch zwei Zahnräder, die mit einer durchgehenden Welle verbunden sind. Hierbei ist es erforderlich, diese durchgehende Welle gegen Hitze abzuschirmen. Das Spiel, welches zwischen den einzelnen Kühlblöcken bestehen kann, wird durch Verschwenken des unteren Zahnrads verstellt. Jedoch besteht ein Nachteil bei diesem Antrieb darin, dass eine gezielte Ansteuerung eines Zahnrads zum Spielausgleich zwischen den Kühlblöcken und zur Aufbringung einer definierten Kontaktkraft nicht möglich ist. Ein weiterer Nachteil bei einer solchen herkömmlichen Horizontal-Blockgießmaschine besteht darin, dass die Antriebe jeweils eine gerade Verzahnung aufweisen - hieraus resultieren Schwingungsanregungen, die zu Abdrücken auf den Oberflächen des Gießguts führen können und somit auf dem gegossenen Band sichtbar sind.

[0004] Aus US 1 865 443 A ist ein Antrieb für eine Raupengießmaschine bekannt, wobei ein Elektromotor außerhalb einer Raupe angeordnet ist. Die Kraftübertragung von dem Elektromotor auf die Raupe erfolgt über eine Antriebswelle und ein daran befestigtes Schneckenrad, das mit einem Antriebsritzel kämmt, das auf einer Hauptwelle, um welche die Raupe umläuft, befestigt ist.

[0005] Aus US 5 133 401 A und US 2007/0102135 A1 ist jeweils eine gattungsgemäße Raupengießmaschine nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt.

[0006] Entsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Raupengießmaschine zum Herstellen eines Gießguts aus flüssigem Metall hinsichtlich der Oberflächenqualität des erzeugten Gießguts und der Laufruhe der Raupenantriebe zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Raupengießmaschine mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind

in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] Eine Raupengießmaschine nach der vorliegenden Erfindung dient dem Zweck, aus einem flüssigen Metall ein Gießgut herzustellen. Hierzu umfasst die Raupengießmaschine eine erste Führungsschiene und eine zweite Führungsschiene, wobei mit den Führungsschienen zwei gegenüberliegend angeordnete endlose horizontale Umlaufbahnen gebildet werden, und eine Mehrzahl von losen Tragelementen mit daran angebrachten Kühlblöcken, wobei die Tragelemente entlang der Umlaufbahnen in einer Transportrichtung beweglich geführt sind, derart, dass pro Umlaufbahn jeweils eine durchgehende Kette von Tragelementen und dadurch eine obere Raupe und eine untere Raupe gebildet werden. Zwischen den Kühlblöcken, die in geraden Abschnitten der oberen bzw. unteren Raupe in Gegenüberstellung gelangen, wird eine sich bewegende Gießform für das Gießgut ausgebildet. Die Raupengießmaschine umfasst des Weiteren Antriebsräder, mit denen an der oberen Raupe und an der unteren Raupe die jeweils zugeordneten Tragelemente mit den daran angebrachten Kühlblöcken um die Umlaufbahnen bewegt werden. Für die obere Raupe und für die untere Raupe sind jeweils zumindest zwei separate Antriebe mit zugeordneten Antriebsrädern vorgesehen, die in Wirkeingriff mit den Tragelementen gebracht werden können. Diese pro Raupe vorgesehenen Antriebe sind frei zueinander synchronisierbar. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung Mittel, mit denen die Kühlblöcke in den geraden Trums der Raupen jeweils gegeneinander auf Block gedrückt werden können. Sowohl an der oberen Raupe als auch an der unteren Raupe sind - in der Transportrichtung der Tragelemente gesehen - jeweils Antriebsräder an beiden Seiten davon vorgesehen, wobei jedem Antriebsrad ein separater Antriebsmotor zugeordnet ist, wobei ein jeweiliges Antriebsrad auf einer Stummelwelle befestigt und in dieser Weise mit dem Antriebsmotor verbunden ist, wobei die Antriebsmotoren für die Antriebsräder jeweils außerhalb der Raupen angeordnet sind, derart, dass sich die Stummelwellen, auf denen die Antriebsräder angebracht sind, nicht durch die Raupen hindurch, d.h. entlang von deren Breite erstrecken.

[0009] Bei den Mitteln, mit denen für die Kühlblöcke ein Gegeneinander-auf-Block-Drücken erzielt wird, kann es sich um eine Steuerungseinrichtung handeln, mit der die den Antriebsrädern zugewiesenen Antriebe angesteuert, vorzugsweise auch geregelt werden können. Somit können mittels dieser Steuerungseinrichtung für die Antriebe unterschiedliche Drehzahlen eingestellt werden.

[0010] Ergänzend und/oder alternativ können die besagten Mittel auch Bremsräder umfassen, die in den an die Gießform angrenzenden Trums der Raupen angeordnet und jeweils in Wirkeingriff mit den Tragelementen bringbar sind, wobei für die Bremsräder im Vergleich zu den im Auslaufbereich der Gießform angeordneten Antriebsrädern eine geringere Drehzahl eingestellt ist. Diese Bremsräder sind dann vorgesehen, wenn die An-

triebsräder in den Umlenkbereichen der Führungsschienen angeordnet sind. In Folge der geringeren Drehzahl der Bremsräder als im Vergleich zu den Antriebsrädern wird dann für die Kühlblöcke ein Gegeneinander-auf-Block-Drücken erreicht.

[0011] Ergänzend und/oder alternativ können die besagten Mittel auch eine Verschiebeeinrichtung umfassen, mit der zumindest eines der Antriebsräder translatorisch in Richtung des jeweils anderen Antriebsrads oder weg davon verschoben bzw. bewegt werden kann. Durch Einstellung eines geeigneten Abstands eines Antriebsrads relativ zum jeweils anderen Antriebsrad wird ein Druck auf die losen Tragelemente ausgeübt und dadurch erreicht, dass die an den Tragelementen angebrachten Kühlblöcke jeweils gegeneinander auf Block gedrückt werden. Diese Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ebenfalls für den Fall vorgesehen, wenn die Antriebsräder in den Umlenkbereichen der Führungsschienen angeordnet sind, wobei dann ggf. keine Bremsräder erforderlich sind.

[0012] Im Betrieb der erfindungsgemäßen Raupengießmaschine wird flüssiges Metall in eine sich bewegende Gießform vergossen, die zwischen Kühlblöcken, die an entlang von jeweils zwei gegenüberliegend angeordneten endlosen Umlaufbahnen in einer Transportrichtung bewegten losen Tragelementen angebracht sind, gebildet ist. Mit den entlang der Umlaufbahnen bewegten Tragelementen werden eine obere Raupe und eine untere Raupe gebildet. Diese beiden Raupen werden entlang ihrer Umlaufbahnen jeweils durch zumindest zwei separate Antriebe in Umlauf gebracht, wobei diese Antriebe unterschiedliche Drehzahlen aufweisen können, so dass die Kühlblöcke in den geraden Trums der Raupen jeweils gegeneinander auf Block gedrückt werden.

[0013] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die Transportrichtung, in der die Tragelemente mit den daran angebrachten Kühlblöcken entlang der jeweiligen Führungsschienen und der hierdurch ausgebildeten Umlaufbahnen bewegt werden, gleichbedeutend mit der Gießrichtung, in der das flüssige Metall in die sich bewegende Gießform, die zwischen den Kühlblöcken in den geraden Abschnitten der gegenüberliegenden horizontalen Umlaufbahnen gebildet wird, vergossen wird.

[0014] Der Erfindung liegt die wesentliche Erkenntnis zugrunde, dass es durch die unterschiedlichen Drehzahlen, die für die zumindest zwei Antriebe, die jeweils für die obere bzw. untere Raupe vorgesehen sind, gewählt bzw. eingestellt sind, möglich ist, die losen Tragelemente mit den daran angebrachten Kühlblöcken derart um die Umlaufbahnen zu bewegen, dass die Kühlblöcke in den geraden Trums der jeweiligen Raupen jeweils gegeneinander auf Block gedrückt werden. In Folge dessen wird eine geschlossene Oberfläche zwischen den Kühlblöcken erzielt. Eine solche geschlossene Oberfläche ist angrenzend an die Gießform, d.h. an dem unteren Trum der oberen Raupe und an dem oberen Trum der unteren Raupe, notwendig, damit kein geschmolzenes Metall zwischen den Kühlblöcken hindurchströmen kann. Auf

der der Gießform abgewandten Seite der Raupen, d.h. an dem oberen Trum der oberen Raupe und insbesondere an dem unteren Trum der unteren Raupe, ist die geschlossene Oberfläche zwischen den Kühlblöcken erforderlich, damit bei Nutzung einer Wasserkühlung das Kühlwasser nicht zwischen den Kühlblöcken nach außen an die Umgebung strömen kann.

[0015] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die vorstehend genannte geschlossene Oberfläche, die sich zwischen aneinander angrenzenden Kühlblöcken bildet, als "dicht" zu verstehen, weil ein Hindurchtreten von flüssigem Metall oder Kühlwasser zwischen den Kühlblöcken, die gegeneinander auf Block gedrückt werden, nicht möglich ist.

[0016] Auf Grundlage dessen, dass die pro Raupe vorgesehenen Antriebe frei zueinander synchronisiert und mit jeweils unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben werden können, ist es möglich, für die Tragelemente und die daran befestigten Kühlblöcke eine beliebige Voreilung oder Nacheilung an einer zugehörigen Umlaufbahn einzustellen. Insbesondere durch eine eingestellte Voreilung, d.h. durch einen Unterschied in der Drehzahl der pro Raupe vorgesehenen Antriebe, wird erreicht, dass die Kühlblöcke wie erläutert gegeneinander auf Block gedrückt werden, um die gewünschte geschlossene Oberfläche zwischen den Kühlblöcken zu erzielen. Dies gilt in gleicher Weise sowohl für die Trums der Raupen, die unmittelbar an die Gießform angrenzen bzw. mit denen die Gießform gebildet wird, als auch für die Trums der Raupen an der der Gießform abgewandten Seite.

[0017] Dadurch, dass jedem Antriebsrad ein separater Antriebsmotor zugeordnet ist, wird erreicht, dass jedes Antriebsrad der Raupengießmaschine von einem separaten Antriebsmotor angetrieben wird, wobei das Antriebsrad auf einer "Stummelwelle", d.h. auf einer vergleichsweise kurzen Welle befestigt und in dieser Weise mit dem Antriebsmotor verbunden ist. Hierbei sind die Antriebsmotoren außerhalb der beiden Raupen angeordnet. Dies bedeutet, dass sich die Wellen, auf denen die Antriebsräder angebracht sind, nicht durch die Raupen hindurch, d.h. entlang von deren Breite erstrecken. Dies führt einerseits zu einer verbesserten Platzausnutzung und zu einem geringeren beanspruchten Bauraum, und andererseits zu dem Vorteil, dass diese Wellen nicht unmittelbar der Hitze des Gießprozesses ausgesetzt sind.

[0018] Dadurch, dass den Antriebsrädern, die in Eingriff mit den Tragelementen gelangen und eine umlaufende Bewegung dieser Tragelemente mit den daran befestigten Kühlblöcken entlang der Umlaufbahnen gewährleisten, jeweils separate Antriebsmotoren mit der genannten "Stummelwelle" zugeordnet sind, wird der weitere Vorteil erreicht, dass damit die Antriebe in etwa auf Höhe der Kokille bzw. den Kühlblöcken liegen, so dass eine Kippneigung der Kokillenträger in Form der jeweiligen Tragelemente vermindert wird.

[0019] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist eine Steuerungseinrichtung vorgesehen, mittels welcher

die einzelnen Antriebe bzw. Antriebsmotor angesteuert werden können. Zweckmäßigerweise ist es auch möglich, die einzelnen Antriebe bzw. Antriebsmotoren auch geregelt anzutreiben. Entsprechend ist es während des Gießprozesses möglich, die Drehzahl von ausgewählten Antrieben bzw. Antriebsmotoren zu erhöhen oder zu vermindern, um z.B. eine definierte Voreilung der Tragelemente mit den daran angebrachten Kühlblöcken einzustellen, zwecks Erzeugung einer definierten Kontaktkraft zwischen benachbarten Kühlblöcken.

[0020] Zur Verbesserung der Laufruhe der Antriebe und zur Vermeidung von Schwingungsanregungen kann vorgesehen sein, dass die Antriebe Zahnräder mit Schrägverzahnungen aufweisen. Hierdurch wird erreicht, dass eine Schwingungsanregung im Betrieb der Antriebe verringert wird.

[0021] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist eine Steuerungseinrichtung vorgesehen, mittels welcher die Antriebe, mit denen die Raupen entlang ihrer Umlaufbahnen bewegt werden, angesteuert, vorzugsweise geregelt werden. Die Antriebe funktionieren vorzugsweise elektromotorisch, wobei eine Drehzahl dieser Elektromotoren stufenlos eingestellt bzw. geändert werden kann. Die Drehzahl der einzelnen Elektromotoren kann mittels der Steuerungseinrichtung frei zueinander eingestellt werden, wobei es möglich ist, dass die jeweiligen Drehzahlen dieser Elektromotoren durch die Steuerungseinrichtung frei zueinander synchronisiert werden.

[0022] Nachstehend sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand schematisch vereinfachter Zeichnungen im Detail beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht von zwei Führungsschienen, mit denen zwei gegenüberliegend angeordnete endlose Umlaufbahnen für eine erfindungsgemäße Raupengießmaschine gebildet werden,
- Fig. 2 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Raupengießmaschine, deren endlose Umlaufbahnen durch die Führungsschienen von Fig. 1 gebildet sind,
- Fig. 3-5 jeweils Seitenansicht einer oberen und unteren Raupe der Raupengießmaschine von Fig. 2, nach verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung, und
- Fig. 6 ein Beispiel für Zahnräder mit Schrägverzahnung, die für einen Antrieb der Raupengießmaschine von Fig. 2 verwendet werden.

[0023] Nachstehend sind unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 6 bevorzugte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Raupengießmaschine 10 und deren Komponenten erläutert, die zum Herstellen eines Gießguts 11 (vgl. Fig. 2) aus flüssigem Metall, insbesondere aus Aluminium, dient. Gleiche Merkmale in der Zeichnung sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen. An dieser Stelle wird gesondert darauf hingewie-

sen, dass die in der Zeichnung dargestellten Figuren lediglich vereinfacht und insbesondere ohne Maßstab gezeigt sind.

[0024] Ausweislich der Seitenansicht von Fig. 1 umfasst die Raupengießmaschine 10 eine obere erste Führungsschiene 12.1 und eine untere zweite Führungsschiene 12.2. Mit diesen Führungsschienen 12.1, 12.2 werden zwei gegenüberliegend angeordnete endlose horizontale Umlaufbahnen U für die Raupengießmaschine 10 gebildet. Jede Führungsschiene 12.1, 12.2 weist jeweils Umlenkbereiche 13 auf, mit denen die geraden Abschnitte der Umlaufbahnen U verbunden sind. Entlang jeder Führungsschiene 12.1, 12.2 sind jeweils eine Mehrzahl von losen Tragelementen 14 mit daran angebrachten Kühlblöcken 16 geführt, derart, dass sich eine durchgehende Kette von Tragelementen 14 bildet, die in einer Transportrichtung T entlang der Führungsschienen 16 bewegt bzw. transportiert werden. Zur Veranschaulichung der Funktionsweise der vorliegenden Erfindung sind in der Fig. 1 an den beiden Führungsschienen 12.1, 12.2 jeweils nur zwei Tragelemente 14 mit daran angebrachten Kühlblöcken 16 gezeigt.

[0025] Fig. 1 verdeutlicht, dass zwischen den Kühlblöcken 16, die in den geraden Abschnitten der durch die Führungsschienen 12.1, 12.2 gebildeten Umlaufbahnen U in Gegenüberstellung gelangen, eine Gießform 18 ausgebildet wird. In Anbetracht der Transportrichtung T der Tragelemente 14 entlang der Führungsschienen 12.1, 12.2 handelt es sich bei dieser Gießform 15 um eine sich in der Transportrichtung T bewegende Gießform.

[0026] Fig. 2 zeigt eine vereinfachte Seitenansicht der erfindungsgemäßen Raupengießmaschine 10, bei der die Führungsschienen 12.1, 12.2 von Fig. 1 eingesetzt werden. Die Raupengießmaschine 10 umfasst eine obere Raupe 14.1 und eine untere Raupe 14.2, die - wie vorstehend erläutert - jeweils aus einer Mehrzahl von losen Tragelementen 14 und daran befestigten Kühlblöcken 16 gebildet sind, die entlang der durch die Führungsschienen 14 gebildeten Umlaufbahnen U in der Transportrichtung T bewegt werden. Im Einzelnen weist die obere Raupe 14.1 einen oberen Trum 15.1 und einen unteren Trum 15.2 auf. In gleicher Weise weist die untere Raupe 14.2 einen oberen Trum 15.3 und einen unteren Trum 15.4 auf.

[0027] Der Antrieb der Raupen 14.1, 14.2 erfolgt jeweils über Antriebsräder 22, die eine Bewegung der losen Tragelemente 14 und der daran befestigten Kühlblöcke 16 um die Umlaufbahnen U sicherstellen. Details bezüglich dieser Antriebsräder 22 sind nachfolgend noch gesondert erläutert. Mittels einer Gießdüse 19, die länglich ausgebildet ist und mit ihrem vorderen Ende in die Gießform 18 hineinragt, wird flüssiges Metall (z.B. Aluminium, oder eine Aluminium-Legierung) aus einem Behälter 20 in die bewegte Gießform 18 hinein vergossen. Durch Erstarren des Metalls innerhalb der Gießform 18 wird ein Gießgut 11 in Form eines Bandmaterials erzeugt, das - im rechten Bildbereich von Fig. 2 angedeutet - stromabwärts der Raupen 14.1, 14.2 aus dem Gießspalt

18 austritt und dann einer (nicht gezeigten) weiteren Bearbeitung zugeführt werden kann.

[0028] Eine Kühlung der Kühlblöcke 16 während des Gießprozesses ist durch (nicht gezeigte) Kühleinrichtungen gewährleistet. Mittels dieser Kühleinrichtungen kann ein Kühlmedium auf die jeweiligen Kühlblöcke ausgebracht bzw. gespritzt werden.

[0029] Zur Verstellung der Neigung entweder einer Raupe 14.1, 14.2 relativ zur jeweils anderen Raupe, oder der Neigung einer durch die beiden Raupen 14.1, 14.2 gebildeten Einheit relativ zur Horizontalen, umfasst die Raupengießmaschine 10 zumindest einen (nicht dargestellten) Aktuator mit einem z.B. elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Stellantrieb. Der Aktuator kann durch eine Steuerungseinrichtung 21 (vgl. Fig. 2) geeignet angesteuert, vorzugsweise geregelt werden, um die Neigung zumindest einer Raupe 14.1, 14.2 relativ zur jeweils anderen Raupe einzustellen, oder um die Neigung einer durch die beiden Raupen 14.1, 14.2 gebildeten Einheit relativ zur Horizontalen zu verstellen.

[0030] Nachstehend sind unter Bezugnahme auf die Figuren 3 bis 5 mögliche Ausführungsformen für eine Anordnung der Antriebsräder 22 erläutert, mit denen die Raupen 14.1, 14.2 jeweils in Bewegung um die Umlaufbahnen U versetzt werden. In den Fig. 3-5 ist die Transportrichtung T - in der Zeichnungsebene gesehen - angrenzend an die Gießform 18 ebenfalls von links nach rechts angedeutet. Ein Einlaufbereich der sich bewegenden Gießform 18 ist mit "E", und ein Auslaufbereich der Gießform 18 ist mit "A" symbolisiert.

[0031] Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform sind für die obere Raupe 14.1 und für die untere Raupe 14.2 in den Umlenkbereichen 13 der Umlaufbahnen U angrenzend an den Auslaufbereich A jeweils ein Antriebsrad 22.1 vorgesehen, wobei in den Umlenkbereichen 13 der Umlaufbahnen U angrenzend an den Einlaufbereich E jeweils ein Antriebsrad 22.2 vorgesehen ist. Diese Antriebsräder 22.1, 22.2 gelangen in Wirkeingriff mit den Tragelementen 14 und bewirken somit eine umlaufende Bewegung der Tragelemente 14 um die Umlaufbahnen U. Des Weiteren sind für beide Raupen 14.1, 14.2 jeweils Bremsräder 24 vorgesehen, nämlich bei der oberen Raupe 14.1 in deren unteren Trum 15.2 angrenzend an den Auslaufbereich A, und bei der unteren Raupe 14.2 in deren oberen Trum 15.3 angrenzend zum Auslaufbereich A. In gleicher Weise wie die Antriebsräder 22.1, 22.2 gelangen auch die Bremsräder 24 in Wirkeingriff mit den Tragelementen 14, wobei die Funktion dieser Bremsräder 24 nachstehend noch erläutert ist.

[0032] Ein Antrieb der Antriebsräder 22.1, 22.2 bei der Ausführungsform von Fig. 3 erfolgt derart, dass bei beiden Raupen 14.1, 14.2 die Drehzahl für die Antriebsräder 22.1 (jeweils angrenzend zum Auslaufbereich A) größer gewählt ist als für die Antriebsräder 22.2 (jeweils angrenzend zum Einlaufbereich E). Hierbei sind die Drehzahlen der beiden Bremsräder 24 jeweils kleiner gewählt als für die Antriebsräder 22.2. Der genannte Drehzahlunterschied zwischen den Antriebsrädern 22.1 und 22.2 be-

wirkt sowohl im oberen Trum 15.1 der oberen Raupe 14.1 als auch im unteren Trum 15.4 der unteren Raupe 14.2 ein "Voreilen" der Tragelemente 14 mit den daran befestigten Kühlblöcken 16. In gleicher Weise bewirkt der genannte Drehzahlunterschied zwischen dem Antriebsrad 22.2 und dem Bremsrad 24 sowohl im unteren Trum 15.2 der oberen Raupe 14.1 als auch im oberen Trum 15.3 der unteren Raupe 14.2 dort jeweils ein "Voreilen" der Tragelemente 14 mit den daran befestigten Kühlblöcken 16. In Folge dieses "Voreilens" werden im Betrieb der Raupengießmaschine 10 die jeweiligen Tragelemente 14 mit den daran befestigten Kühlblöcken 16 in den geraden Trums 15.1-15.4 gegeneinander auf Block gedrückt, so dass sich zwischen benachbarten bzw. aneinander angrenzenden Kühlblöcken 16 eine perfekt geschlossene Oberfläche einstellt, was zu einer verbesserten Gießqualität führt und nachteilige Abdrücke in der Oberfläche des erzeugten Bandmaterials verhindert.

[0033] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Raupengießmaschine 10 in Bezug auf eine Anordnung der Antriebsräder 22. Im Einzelnen sind für die obere Raupe 14.1 in deren geraden Trums 15.1, 15.2 angrenzend zum Einlaufbereich E der Gießform 18 Antriebsräder 22.3, 22.4 angeordnet. Für die untere Raupe 14.2 sind in deren geraden Trums 15.3, 15.4 angrenzend zum Auslaufbereich A der Gießform 18 Antriebsräder 22.5, 22.6 angeordnet. In gleicher Weise wie bei der Ausführungsform von Fig. 3 gelangen diese Antriebsräder 22.3 - 22.6 jeweils in Wirkeingriff mit den Tragelementen 14, und bewirken somit eine umlaufende Bewegung der Tragelemente 14 mit den daran befestigten Kühlblöcken 16 um die Umlaufbahnen U.

[0034] Ein Antrieb der Antriebsräder 22.3-22.6 bei der Ausführungsform von Fig. 4 erfolgt derart, dass für die Antriebsräder 22.4, 22.6, die jeweils in dem unteren Trum 15.2 bzw. 15.4 der oberen Raupe 14.1 bzw. der unteren Raupe 14.2 angeordnet sind, eine größere Drehzahl gewählt ist als für die Antriebsräder 22.3, 22.5, die jeweils in dem oberen Trum 15.1 bzw. 15.3 der oberen Raupe 14.1 bzw. der unteren Raupe 14.2 angeordnet sind. Dieser Drehzahlunterschied resultiert in einem "Voreilen" der Tragelemente 14 mit den daran befestigten Kühlblöcken 16 in den geraden Trums der beiden Raupen 14.1, 14.2, so dass die Kühlblöcke 16, in gleicher Weise wie unter Bezugnahme auf die Fig. 3 bereits erläutert, gegeneinander auf Block gedrückt werden. In dem Umlenkbereich 13 der beiden Raupen 14.1, 14.2, der sich bei der Ausführungsform von Fig. 4 zwischen den Antriebsrädern 22.3 und 22.4, bzw. zwischen den Antriebsrädern 22.5 und 22.6 befindet, bewirkt die Gewichtskraft ein "Herunterfallen" der Tragelemente 14 und somit deren geeignete Nachführung zum Antriebsrad 22.4 bzw. 22.6, an dem eine erneute Beschleunigung der Tragelemente 14 einsetzt.

[0035] Die Fig. 5 veranschaulicht eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Raupengießmaschine 10, die eine Modifikation der Ausführungsform von

Fig. 4 ist. Auf Basis der Anordnung von Antriebsrädern gemäß Fig. 4 sind hierbei für die obere Raupe 14.1 weitere Antriebsräder 22.7, 22.8 vorgesehen, die in den geraden Trums 15.1, 15.2 der oberen Raupe 14.1 angrenzend zum Auslaufbereich A der Gießform 18 angeordnet sind. Für die untere Raupe 14.2 sind weitere Antriebsräder 22.9, 22.10 vorgesehen, die in den geraden Trums 15.3, 15.4 der unteren Raupe 14.2 angrenzend zum Einlaufbereich E der Gießform 18 angeordnet sind.

[0036] Bei der Ausführungsform von Fig. 5 bewirken die genannten weiteren Antriebsräder 22.7-22.10 einen zusätzlichen Bewegungsantrieb für die Tragelemente 14 mit den daran befestigten Kühlblöcken 16, und verbessern somit eine umlaufende Bewegung der Raupen 14.1, 14.2 um die Umlaufbahnen U. Die Drehzahlen dieser Antriebsräder 22.7-22.10 sind wie folgt gewählt: Die Antriebsräder 22.7 bzw. 22.9, die in den oberen Trums 15.1 bzw. 15.3 der oberen Raupe 14.1 bzw. der unteren Raupe 14.2 angeordnet sind, drehen schneller als die in diesem Trum angeordneten Antriebsräder 22.3 bzw. 22.5. Entsprechend wird in den Trums 15.1, 15.3 für die Tragelemente 14 eine "Voreilung" erzeugt, so dass die an den Tragelementen 14 befestigten Kühlblöcke 16 gegeneinander auf Block gedrückt werden. Des Weiteren drehen die Antriebsräder 22.8 bzw. 22.10, die in den unteren Trums 15.2 bzw. 15.4 der oberen Raupe 14.1 bzw. der unteren Raupe 14.2 angeordnet sind, langsamer als die Antriebsräder 22.4 bzw. 22.6, die in diesen Trums - in der Transportrichtung T gesehen - stromaufwärts hiervon angeordnet sind. Entsprechend werden die Kühlblöcke 16 auch in diesen unteren Trums 15.2, 15.4 gegeneinander auf Block gedrückt.

[0037] Mittels der Steuerungseinrichtung 21 (vgl. Fig. 2) können die den Antriebsrädern 22.1-22.10 jeweils zugeordneten Antriebe bzw. Antriebsmotoren einzeln angesteuert bzw. geregelt werden. Somit ist durch die Steuerungseinrichtung 21 eine Synchronisierung der Drehzahl dieser einzelnen Antriebe bzw. Antriebsmotoren relativ zueinander möglich.

[0038] Fig. 6 zeigt vereinfacht Zahnräder 26 mit einer Schrägverzahnung, die für einen Antrieb verwendet werden können. Eine solche Schrägverzahnung führt zu einer Verbesserung der Laufruhe des Antriebs und vermeidet nachteilige Schwingungsanregungen im Betrieb des Motors.

[0039] Schließlich darf darauf hingewiesen werden, dass ergänzend zu den in den Fig. 2-5 gezeigten Antriebsrädern 22.1-22.10, die jeweils an einer Vorderseite der Raupen 14.1, 14.2 angeordnet sind, auch zusätzliche Antriebsräder (mit jeweils eigenen Antrieben bzw. Antriebsmotoren) jeweils an der Rückseite der Raupen 14.1, 14.2 vorgesehen sein können. Diese zusätzlichen Antriebsräder befinden sich in der Zeichnungsebene im Hintergrund und sind deshalb nicht zu erkennen. Mit diesen zusätzlichen Antriebsrädern werden in Verbindung mit den vorstehend genannten Antriebsrädern 22.1-22.10 jeweils Paare von Antriebsrädern gebildet, die koaxial von beiden Seiten her in die jeweiligen Rau-

pen 14.1, 14.2 hinein geführt sind. Gleiches gilt für die Bremsräder 24 bei der Fig. 3. Dies führt sowohl für die Ausführungsform von Fig. 3 als auch für jene von Fig. 4 jeweils zu einer Gesamtzahl von insgesamt acht Antrieben (vier Antriebe für die obere Raupe 14.1; vier Antriebe für die untere Raupe 14.2), und für die Ausführungsform von Fig. 5 zu einer Gesamtzahl von insgesamt 16 Antrieben (acht Antriebe für die obere Raupe 14.1; acht Antriebe für die untere Raupe 14.2).

Bezugszeichenliste

[0040]

10	Raupengießmaschine
11	Gießgut
12.1	erste Führungsschiene
12.2	zweite Führungsschiene
13	Umlenkbereich (einer Führungsschiene 12.1, 12.2)
14	Tragelement
14.1	erste (obere) Raupe
14.2	zweite (untere) Raupe
15.1	oberer Trum (der oberen Raupe 14.1)
15.2	unterer Trum (der oberen Raupe 14.1)
15.3	oberer Trum (der unteren Raupe 14.2)
15.4	unterer Trum (der unteren Raupe 14.2)
16	Kühlblock
18	Gießform
19	Gießdüse
20	Behälter
21	Steuerungseinrichtung
22	Antriebsrad (für eine Raupe 14.1, 14.2)
22.1	Antriebsrad (im Auslaufbereich A der Gießform 18 angeordnet)
22.2	Antriebsrad (im Einlaufbereich E der Gießform 18 angeordnet)
22.3, 22.4	Antriebsräder für die obere Raupe 14.1
22.5, 22.6	Antriebsräder für die untere Raupe 14.2
22.7, 22.8	weitere Antriebsräder für die obere Raupe 14.1
22.9, 22.10	weitere Antriebsräder für die untere Raupe 14.2
24	Bremsrad
26	Zahnrad, mit Schrägverzahnung
A	Auslaufbereich (der Gießform 18)
E	Einlaufbereich (der Gießform 18)
T	Transportrichtung/Gießrichtung
U	(endlose) Umlaufbahn

Patentansprüche

1. Raupengießmaschine (10) zum Herstellen eines Gießguts (11) aus flüssigem Metall, umfassend zwei Führungsschienen (12.1, 12.2), mit denen zwei gegenüberliegend angeordnete endlose

horizontale Umlaufbahnen (U) gebildet werden, eine Mehrzahl von losen Trageelementen (14) mit daran angebrachten Kühlblöcken (16), wobei die Trageelemente (14) entlang der Umlaufbahnen (U) in einer Transportrichtung (T) beweglich geführt sind, derart, dass pro Umlaufbahn (U) jeweils eine durchgehende Kette von Kühlblöcken (16) und dadurch eine erste obere Raupe (14.1) und eine zweite untere Raupe (14.2) gebildet werden, wobei zwischen den Kühlblöcken (16), die in geraden Abschnitten der oberen bzw. unteren Raupe (14.1, 14.2) in Gegenüberstellung gelangen, eine sich bewegende Gießform (18) für das Gießgut (11) ausgebildet wird,

Antriebsräder, mit denen an der oberen Raupe (14.1) und an der unteren Raupe (14.2) die jeweils zugeordneten Trageelemente (14) mit den daran angebrachten Kühlblöcken (16) um die Umlaufbahnen (U) bewegt werden, wobei für die obere Raupe (14.1) und für die untere Raupe (14.2) jeweils zumindest zwei separate Antriebe mit zugeordneten Antriebsrädern (22.1-22.10), die in Wirkeingriff mit den Trageelementen (14) bringbar sind, vorgesehen sind, und

Mittel, mit denen die Kühlblöcke (16) in den geraden Trums (15.1-15.4) der Raupen (14.1, 14.2) jeweils gegeneinander auf Block gedrückt werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Antriebe für die Antriebsräder frei zueinander synchronisierbar sind, und

dass sowohl an der oberen Raupe (14.1) als auch an der unteren Raupe (14.2) - in der Transportrichtung (T) der Trageelemente (14) gesehen - jeweils Antriebsräder (22.1-22.10) an beiden Seiten davon vorgesehen sind, wobei jedem Antriebsrad (22.1-22.10) ein separater Antriebsmotor zugeordnet ist, wobei ein jeweiliges Antriebsrad auf einer Stummelwelle befestigt und in dieser Weise mit dem Antriebsmotor verbunden ist, wobei die Antriebsmotoren für die Antriebsräder (22.1-22.10) jeweils außerhalb der Raupen (14.1, 14.2) angeordnet sind, derart, dass sich die Stummelwellen, auf denen die Antriebsräder angebracht sind, nicht durch die Raupen (14.1, 14.2) hindurch, d.h. entlang von deren Breite erstrecken.

2. Raupengießmaschine (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel eine Steuerungseinrichtung (21) umfassen, mit der die Antriebe ansteuerbar oder regelbar sind, derart, dass mittels der Steuerungseinrichtung (21) für die Antriebe unterschiedliche Drehzahlen einstellbar sind.
3. Raupengießmaschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsräder (22.1, 22.2) in den Umlenkbereichen (13) der Füh-

rungsschienen (12.1, 12.2) angeordnet sind, wobei die Mittel Bremsräder (24) umfassen, die in den an die Gießform (18) angrenzenden Trums der Raupen (14.1, 14.2) angeordnet und jeweils in Wirkeingriff mit den Trageelementen (14) bringbar sind.

4. Raupengießmaschine (10) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsräder (22.1, 22.2) in den Umlenkbereichen (13) der Führungsschienen (12.1, 12.2) angeordnet sind, wobei die Mittel eine Verschiebeeinrichtung umfassen, mit der zumindest eines der Antriebsräder (22.1, 22.2) translatorisch in Richtung des jeweils anderen Antriebsrads oder weg davon verschieblich ist.

5. Raupengießmaschine (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsräder (22.3, 22.4) für die obere Raupe (14.1) in den geraden Trums (15.1, 15.2) angrenzend zu einem Einlaufbereich (E) der Gießform (18) angeordnet sind, wobei die Antriebsräder (22.5, 22.6) für die untere Raupe (14.2) in den geraden Trums (15.3, 15.4) angrenzend zu einem Auslaufbereich (A) der Gießform (18) angeordnet sind, wobei die Antriebsräder (22.4, 22.6) in den jeweils unteren Trums (15.2, 15.4) der Raupen (14.1, 14.2) mit einer größeren Drehzahl angetrieben sind als die Antriebsräder (22.3, 22.5) in den jeweils oberen Trums (15.1, 15.3) der Raupen (14.1, 14.2).

6. Raupengießmaschine (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die obere Raupe (14.1) weitere Antriebsräder (22.7, 22.8) vorgesehen sind, die in den geraden Trums (15.1, 15.2) der oberen Raupe (14.1) angrenzend zum Auslaufbereich (A) der Gießform (18) angeordnet sind, wobei für die untere Raupe (14.2) weitere Antriebsräder (22.9, 22.10) vorgesehen sind, die in den geraden Trums (15.3, 15.4) der unteren Raupe (14.2) angrenzend zum Einlaufbereich (E) der Gießform (18) angeordnet sind.

7. Raupengießmaschine (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsrad (22.7), welches in dem oberen Trum (15.1) der oberen Raupe (14.1) angrenzend zum Auslaufbereich (A) angeordnet ist, mittels der Steuerungseinrichtung (21) mit größerer Drehzahl antreibbar ist als das Antriebsrad (22.3), welches in dem oberen Trum (15.1) der oberen Raupe (14.1) angrenzend zum Einlaufbereich (E) angeordnet ist, und dass das Antriebsrad (22.4), welches in dem unteren Trum (15.2) der oberen Raupe (14.1) angrenzend zum Einlaufbereich (E) angeordnet ist, mittels der Steuerungseinrichtung (21) mit größerer Drehzahl antreibbar ist als das Antriebsrad (22.8), welches in dem unteren Trum (15.2) der oberen Raupe (14.1) angrenzend zum Auslaufbereich (A) angeordnet ist.

8. Raupengießmaschine (10) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsrad (22.9), welches in dem oberen Trum (15.3) der unteren Raupe (14.2) angrenzend zum Einlaufbereich (E) angeordnet ist, mittels der Steuerungseinrichtung (21) mit größerer Drehzahl antreibbar ist als das Antriebsrad (22.5), welches in dem oberen Trum (15.3) der unteren Raupe (14.2) angrenzend zum Auslaufbereich (A) angeordnet ist, und dass das Antriebsrad (22.6), welches in dem unteren Trum (15.4) der unteren Raupe (14.2) angrenzend zum Auslaufbereich (A) angeordnet ist, mittels der Steuerungseinrichtung (21) mit größerer Drehzahl antreibbar ist als das Antriebsrad (22.10), welches in dem unteren Trum (15.4) der unteren Raupe (14.2) angrenzend zum Einlaufbereich (E) angeordnet ist.
9. Raupengießmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebe jeweils Zahnräder (26) mit Schrägverzahnung aufweisen.

Claims

1. Caterpillar casting machine (10) for producing a cast material (11) of liquid metal, comprising two guide rails (12.1, 12.2) by which two mutually opposite endless horizontal circulation tracks (U) are formed, a plurality of movable support elements (14) with cooling blocks (16) mounted thereon, wherein the support elements (14) are guided to be movable along the circulation tracks (U) in a transport direction (T) in such a way that a respective continuous chain of cooling blocks (16) per circulation track (U) and thereby a first upper caterpillar track (14.1) and a second lower caterpillar track (14.2) are formed, wherein a moving casting mould (18) for the casting material (11) is formed between the cooling blocks (16) which come into opposition in straight sections of the upper and lower caterpillar tracks (14.1, 14.2), drive wheels by which at the upper caterpillar track (14.1) and the lower caterpillar track (14.2) the respectively associated support elements (14) together with the cooling blocks (16) mounted thereon are moved around the circulation tracks (U), wherein at least two separate drives with associated drive wheels (22.1 - 22.10), which can be brought into operative engagement with the support elements (14), are respectively provided for the upper caterpillar track (14.1) and the lower caterpillar track (14.2), and means by which the cooling blocks (16) in each of the straight runs (15.1 - 15.4) of the caterpillar tracks (14.1, 14.2) are pressed against one another to form a block, **characterised in that** the drives for the drive wheels can be freely synchro-

nised relative to one another and not only at the upper caterpillar track (14.1), but also at the lower caterpillar track (14.2) as seen in the transport direction (T) of the support elements (14) respective drive wheels (22.1, 22.10) are provided at the two sides thereof, wherein a separate drive motor is associated with each drive wheel (22.1 - 22.10), wherein a respective drive wheel is attached to a stub shaft and is connected in this way with the drive motor, and wherein the drive motors for the drive wheels (22.1 - 22.10) are respectively arranged outside the caterpillar tracks (14.1, 14.2) in such a way that the stub shafts on which the drive wheels are mounted do not extend through the caterpillar tracks (14.1, 14.2), i.e. along the width thereof.

2. Caterpillar casting machine (10) according to claim 1, **characterised in that** the means comprise a control device (21) by which the drives can be controlled or regulated in such a way that different rotational speeds are settable by means of the control device (21) for the drives.
3. Caterpillar casting machine (10) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the drive wheels (22.1, 22.2) are arranged in the deflection regions (13) of the guide rails (12.1, 12.2), wherein the means comprise brake wheels (24) which are arranged in the runs, which adjoin the casting mould (18), of the tracks (14.1, 14.2) and can be respectively brought into operative engagement with the support elements (14).
4. Caterpillar casting machine (10) according to claim 2 or 3, **characterised in that** the drive wheels (22.1, 22.2) are arranged in the deflection regions (13) of the guide rails (12.1, 12.2), wherein the means comprise a displacement device by which at least one of the drive wheels (22.1, 22.2) is displaceable translationally in the direction of the respective other drive wheel or away therefrom.
5. Caterpillar casting machine (10) according to any one of claims 2 to 4, **characterised in that** the drive wheels (22.3, 22.4) for the upper caterpillar track (14.1) are arranged in the straight runs (15.1, 15.2) adjacent to an entry region (E) of the casting mould (18), wherein the drive wheels (22.5, 22.6) for the lower caterpillar track (14.2) are arranged in the straight runs (15.3, 15.4) adjacent to an exit region (A) of the casting mould (18), wherein the drive wheels (22.4, 22.6) in the respective lower runs (15.2, 15.4) of the caterpillar tracks (14.1, 14.2) are driven at a higher rotational speed than the drive wheels (22.3, 22.5) in the respective upper runs (15.1, 15.3) of the caterpillar tracks (14.1, 14.2).
6. Caterpillar casting machine (10) according to claim

5, **characterised in that** provided for the upper caterpillar track (14.1) are further drive wheels (22.7, 22.8) which are arranged in the straight runs (15.1, 15.2) of the upper caterpillar track (14.1) adjacent to the exit region (A) of the casting mould (18), wherein provided for the lower caterpillar track (14.2) are further drive wheels (22.9, 22.10) which are arranged in the straight runs (15.3, 15.4) of the lower caterpillar track (14.2) adjacent to the inlet region of (E) of the casting mould (18).

7. Caterpillar casting machine (10) according to claim 6, **characterised in that** the drive wheel (22.7) arranged in the upper run (15.1) of the upper caterpillar track (14.1) adjacent to the exit region (A) is drivable by means of the control device (21) at a higher rotational speed than the drive wheel (22.3) arranged in the upper run (15.1) of the upper caterpillar track (14.1) adjacent to the inlet region (E) and that the drive wheel (22.4) arranged in the lower run (15.2) of the upper caterpillar track (14.1) adjacent to the inlet region (E) is drivable by means of the control device (21) at a higher rotational speed than the drive wheel (22.8) arranged in the lower run (15.2) of the upper caterpillar track (14.1) adjacent to the exit region (A).

8. Caterpillar casting machine (10) according to claim 6 or 7, **characterised in that** the drive wheel (22.9) arranged in the upper run (15.3) of the lower caterpillar track (14.2) adjacent to the inlet region (E) is drivable by means of the control device (21) at a higher rotational speed than the drive wheel (22.5) arranged in the upper run (15.3) of the lower caterpillar track (14.2) adjacent to the exit region (A) and that the drive wheel (22.6) arranged in the lower run (15.4) of the lower caterpillar track (14.2) adjacent to the outlet region (A) is drivable by means of the control device (21) at a higher rotational speed than the drive wheel (22.10) arranged in the lower run (15.4) of the lower caterpillar track (14.2) adjacent to the inlet region (E).

9. Caterpillar casting machine (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the drives each comprise gearwheels (26) with bevel toothing.

Revendications

1. Machine de coulée du type à chenilles (10) destinée à la fabrication d'un produit de coulée (11) à partir d'un métal liquide, comprenant :

deux rails de guidage (12.1, 12.2) avec lesquels on forme deux voies de circulation horizontales sans fin (U) qui sont disposées dans une posi-

tion face-à-face ;

une multitude d'éléments de support libres (14) contre lesquels sont appliqués des blocs de refroidissement (16) ; dans laquelle les éléments de support (14) sont guidés de manière mobile le long des voies de circulation (U) dans une direction de transport (T) d'une manière telle que, par voie de circulation (U), on forme respectivement une chaîne continue de blocs de refroidissement (16) et de cette manière une première chenille supérieure (14.1) et une deuxième chenille inférieure (14.2) ; dans laquelle, entre les blocs de refroidissement (16), qui aboutissent dans des positions opposées dans des tronçons rectilignes de la chenille supérieure, respectivement inférieure (14.1, 14.2), on réalise un moule de coulée mobile (18) pour le produit de coulée (11) ;

des roues motrices avec lesquelles, contre la chenille supérieure (14.1) et contre la chenille inférieure (14.2), les éléments de support (14) qui leur sont respectivement attribués sont mis en mouvement avec les blocs de refroidissement (16) qui y sont appliqués, le long des voies de circulation (U) ; dans laquelle, on prévoit, pour la chenille supérieure (14.1) et pour la chenille inférieure (14.2), respectivement au moins deux entraînements séparés comprenant des roues motrices qui leur sont attribuées (22.1 - 22.10), qui peuvent être mises en engrènement fonctionnel avec les éléments de support (14) ; et

des moyens avec lesquels les blocs de refroidissement (16) dans les brins rectilignes (15.1 - 15.4) des chenilles (14.1, 14.2), sont poussés respectivement à bloc les uns contre les autres ;

caractérisée

en ce que les entraînements qui sont destinés aux roues motrices peuvent être synchronisés librement les uns par rapport aux autres ; et **en ce que**, aussi bien contre la chenille supérieure (14.1) que contre la chenille inférieure (14.2) - lorsqu'on regarde dans la direction de transport (T) des éléments de support (14) - on prévoit respectivement des roues motrices (22.1 - 22.10) des deux côtés des chenilles en question ; dans laquelle un moteur d'entraînement séparé est attribué à chaque roue motrice (22.1 - 22.10) ; dans laquelle une roue motrice respective est fixée sur un arbre en bout de volant et est reliée de cette manière au moteur d'entraînement ; dans laquelle les moteurs d'entraînement qui sont destinés aux roues motrices (22.1 - 22.10) sont disposés d'une manière telle que les arbres en bout de volant, sur lesquels sont appliquées les roues motrices, ne s'étendent pas à travers les chenilles (14.1, 14.2), c'est-à-dire s'étendent sur la largeur de ces dernières.

2. Machine de coulée du type à chenilles (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens comprennent un mécanisme de commande (21) avec lequel on peut commander ou on peut régler les entraînements d'une manière telle qu'au moyen du mécanisme de commande (21) on peut régler des vitesses de rotation différentes pour les entraînements.
3. Machine de coulée du type à chenilles (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les roues motrices (22.1, 22.2) sont disposées dans les zones de réorientation (13) des rails de guidage (12.1, 12.2) ; dans laquelle les moyens comprennent des roues de freinage (24) qui sont disposées dans les brins des chenilles (14.1, 14.2) qui sont disposés dans une position adjacente au module de coulée (18) et qui peuvent être amenées respectivement en engrenement opérationnel dans les éléments de support (14).
4. Machine de coulée du type à chenilles (10) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les roues motrices (22.1, 12.2) sont disposées dans les zones de réorientation (13) des rails de guidage (22.1, 12.2) ; dans laquelle les moyens comprennent un mécanisme de déplacement avec lequel au moins une des roues motrices (22.1, 22.2) peut être déplacée en suivant un mouvement de translation dans la direction de respectivement l'autre roue motrice ou à l'écart de cette dernière.
5. Machine de coulée du type à chenilles (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** les roues motrices (22.3, 22.4) pour la chenille supérieure (14.1) sont disposées dans les brins rectilignes (15.1, 15.2) qui sont disposés dans une position adjacente à une zone d'entrée (E) du moule de coulée (18) ; dans laquelle les roues de coulée (22.5, 22.6) pour la chenille inférieure (14.2) sont disposées dans les brins rectilignes (15.3, 15.4) qui sont disposés dans une position adjacente à une zone de sortie (A) du moule de coulée (18) ; dans laquelle les roues motrices (22.4, 22.6) sont entraînées dans les brins inférieurs respectifs (15.2, 15.4) des chenilles (14.1, 14.2) avec une vitesse de rotation supérieure à la vitesse de rotation des roues motrices (22.3, 22.5) dans les brins supérieurs respectifs (15.1, 15.3) des chenilles (14.1, 14.2).
6. Machine de coulée du type à chenilles (10) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que**, pour la chenille supérieure (14.1), on prévoit des roues motrices supplémentaires (22.7, 22.8) qui sont disposées dans les brins rectilignes (15.1, 15.2) de la chenille supérieure (14.1) dans une position adjacente à la zone de sortie (A) du moule de coulée (18) ; dans laquelle, pour la chenille inférieure (14.2), on prévoit des roues motrices supplémentaires (22.9, 22.10) qui sont disposées dans les brins rectilignes (15.3, 15.4) de la chenille inférieure (14.2) dans une position adjacente à la zone d'entrée (E) du moule de coulée (18).
7. Machine de coulée de type à chenilles (10) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la roue motrice (22.7), qui est disposée dans le brin supérieur (15.1) de la chenille supérieure (14.1) dans une position adjacente à la zone de sortie (A), peut être entraînée au moyen du mécanisme de commande (21) avec une vitesse de rotation supérieure à celle de la roue motrice (22.3) qui est disposée dans le brin supérieur (15.1) de la chenille supérieure (14.1) dans une position adjacente à la zone d'entrée (E) ; et **en ce que** la roue motrice (22.4), qui est disposée dans le brin inférieur (15.2) de la chenille supérieure (14.1) dans une position adjacente à la zone d'entrée (E), peut être entraînée, au moyen du mécanisme de commande (21) à une vitesse de rotation supérieure à celle de la roue motrice (22.8) qui est disposée dans le brin inférieur (15.2) de la chenille supérieure (14.1) dans une position adjacente à la zone de sortie (A).
8. Machine de coulée du type à chenilles (10) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** la roue motrice (22.9), qui est disposée dans le brin supérieur (15.3) de la chenille inférieure (14.2) dans une position adjacente à la zone d'entrée (E), peut être entraînée au moyen du mécanisme de commande (21) avec une vitesse de rotation supérieure à celle de la roue motrice (22.5) qui est disposée dans le brin supérieur (15.3) de la chenille inférieure (14.2) dans une position adjacente à la zone de sortie (A), et **en ce que** la roue motrice (22.6), qui est disposée dans le brin inférieur (15.4) de la chenille inférieure (14.2) dans une position adjacente à la zone de sortie (A), peut être entraînée au moyen du mécanisme de commande (21) avec une vitesse de rotation supérieure à celle de la roue motrice (22.10) qui est disposée dans le brin inférieur (15.4) de la chenille inférieure (14.2) dans une position adjacente à la zone d'entrée (E).
9. Machine de coulée du type à chenilles (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les entraînements présentent respectivement des roues dentées (26) qui comprennent une denture hélicoïdale.

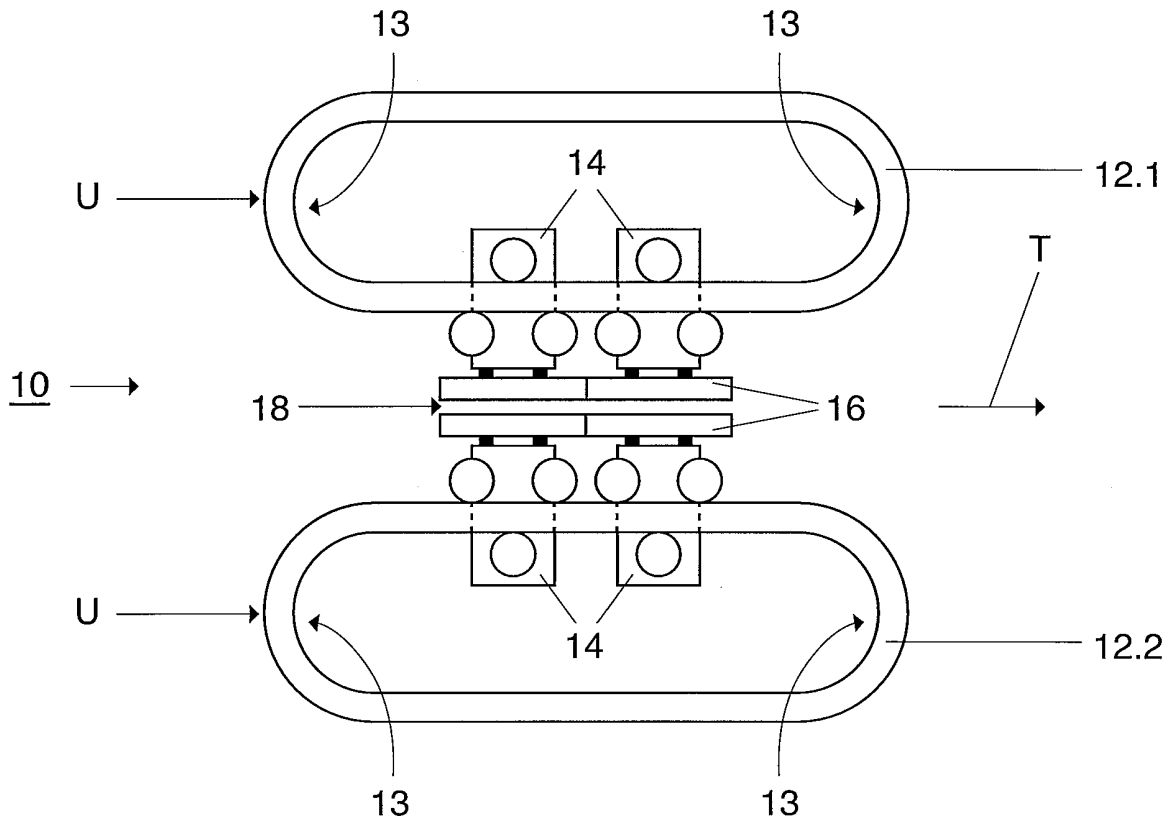


Fig. 1

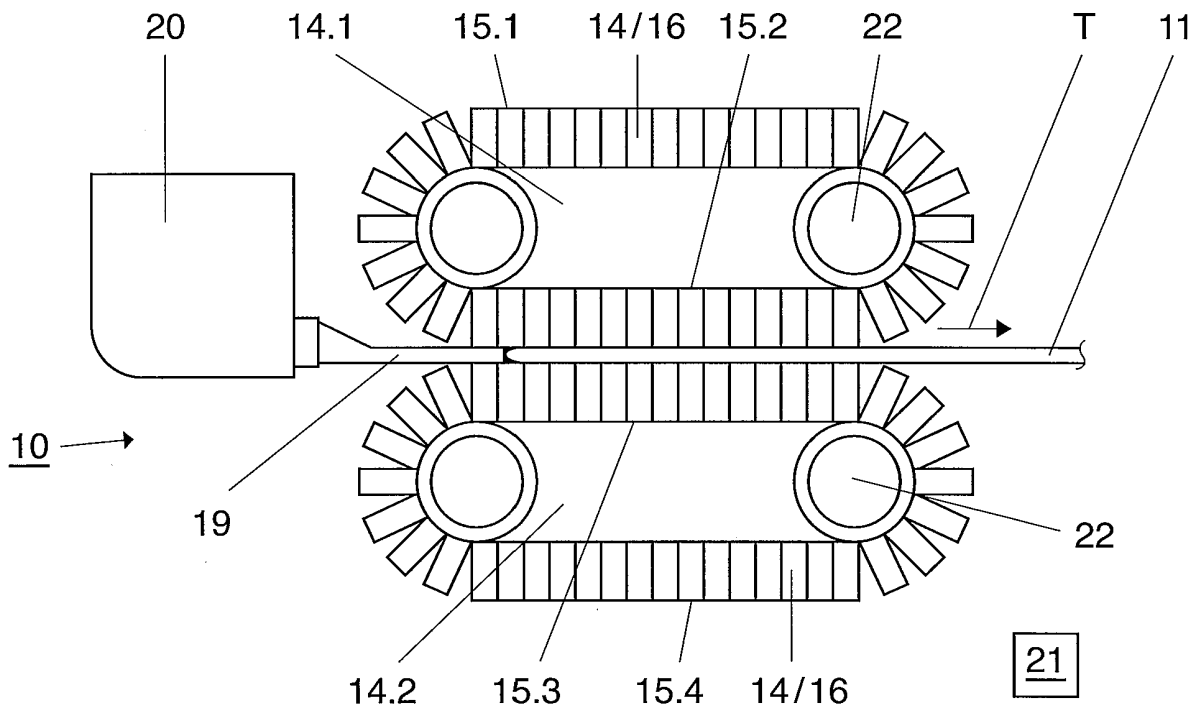


Fig. 2

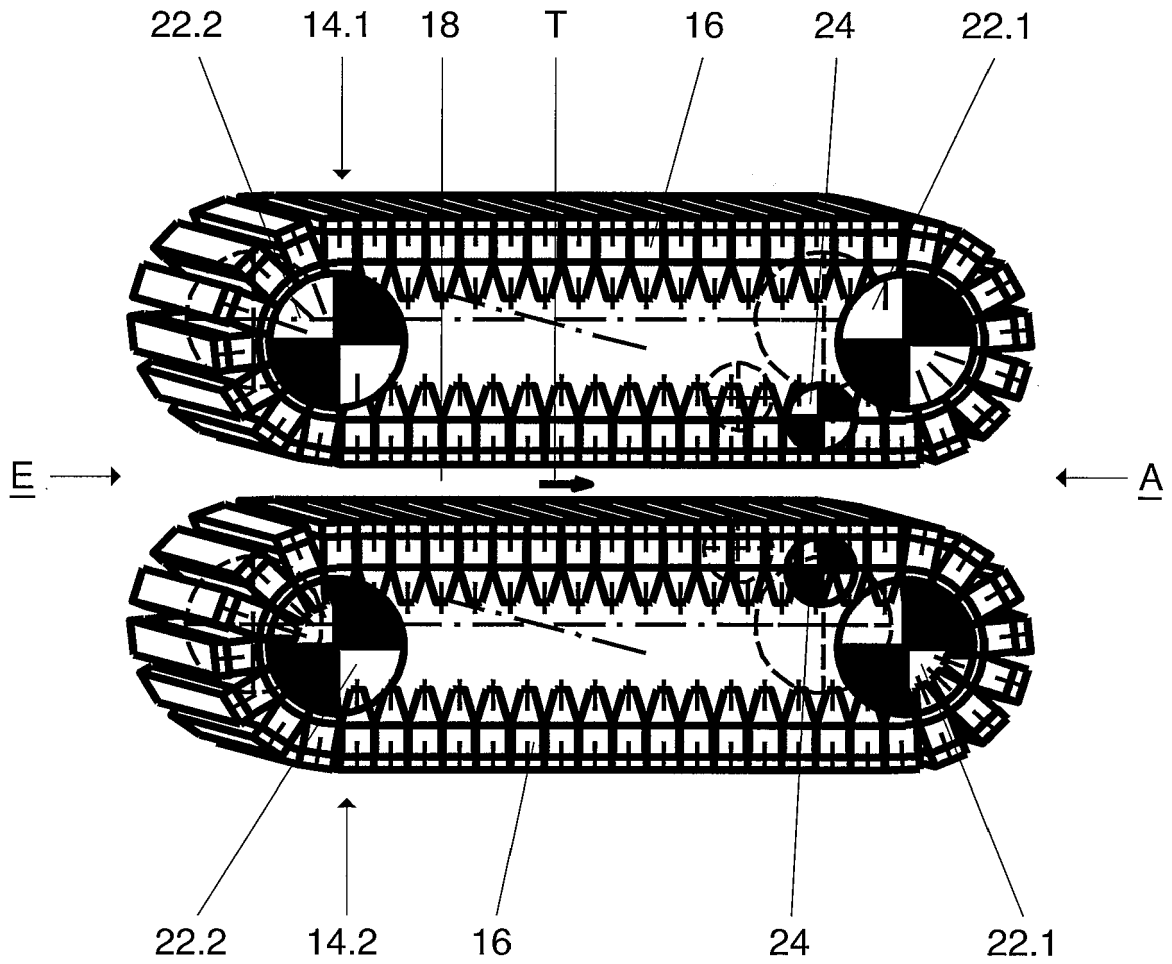


Fig. 3

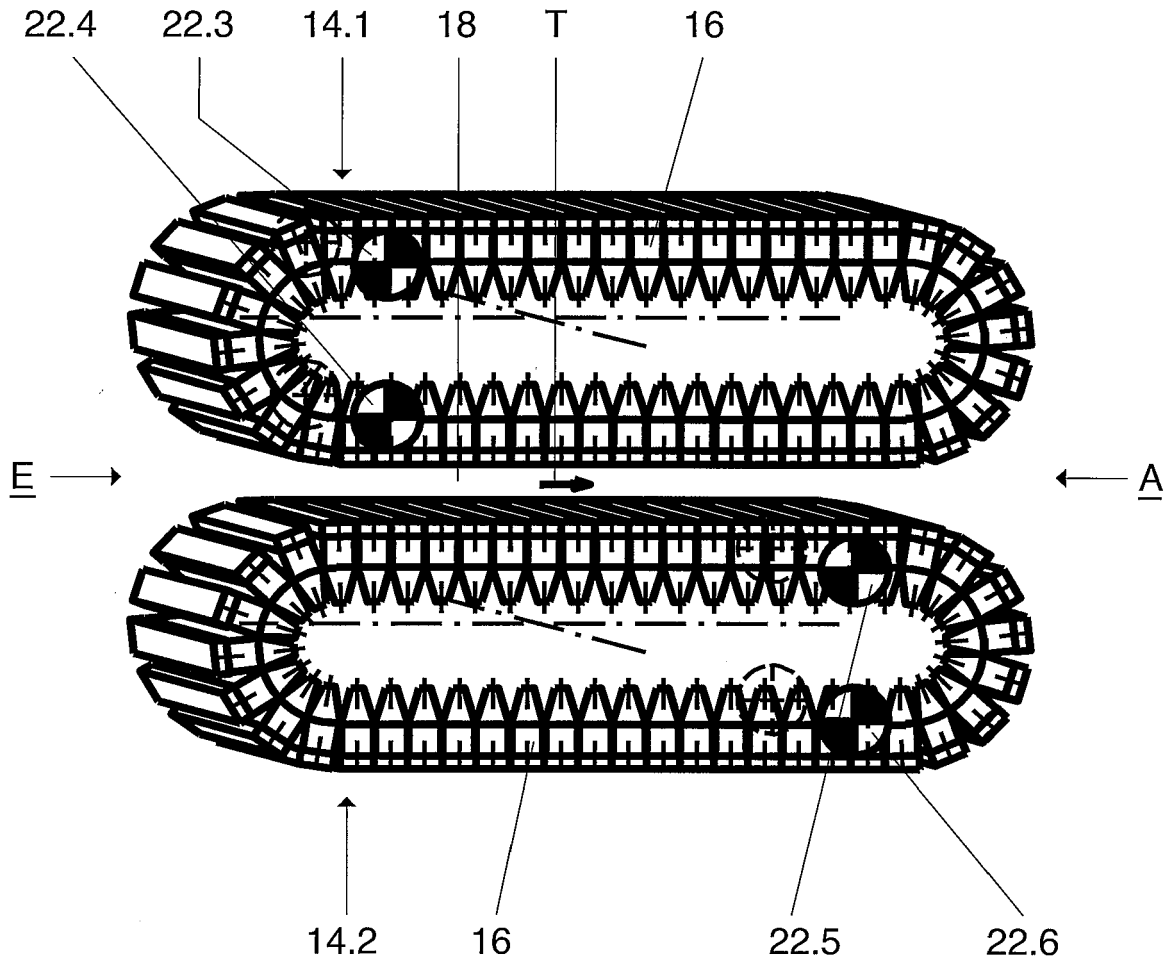


Fig. 4

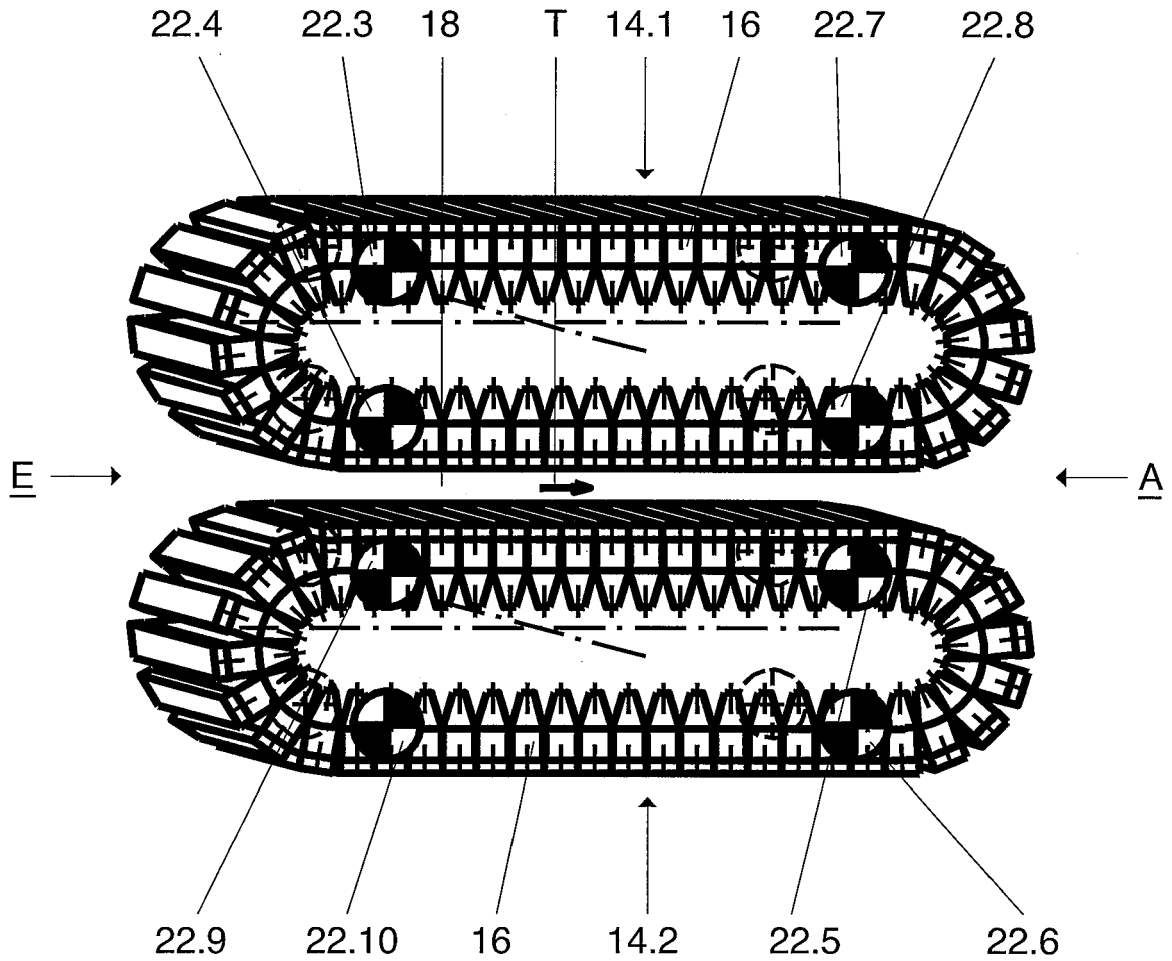


Fig. 5

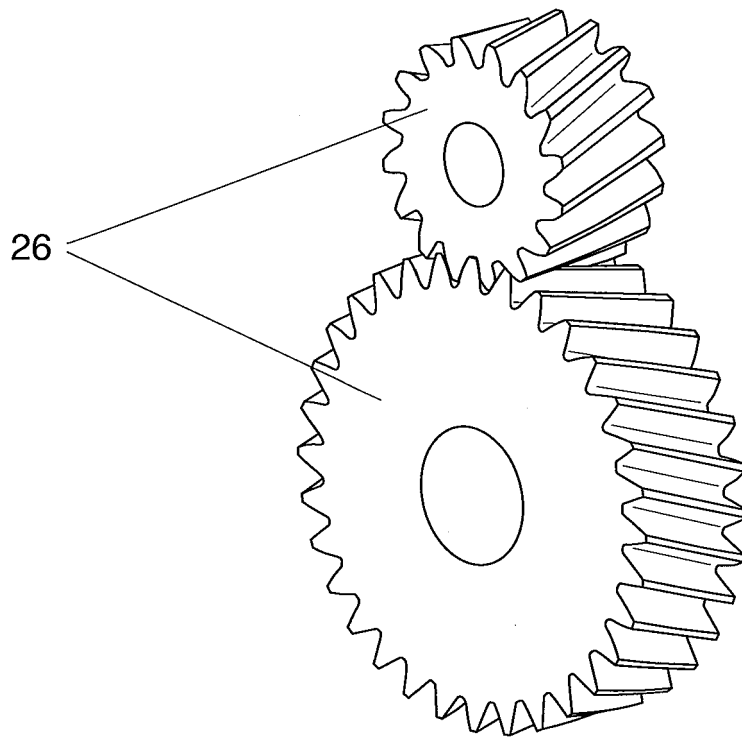


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1704005 B1 [0002]
- WO 9527145 A [0002]
- US 1865443 A [0004]
- US 5133401 A [0005]
- US 20070102135 A1 [0005]