

(19)



(11)

EP 4 523 813 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22D 11/12 ^(2006.01) **B22D 11/126** ^(2006.01)
B22D 11/128 ^(2006.01) **B22D 11/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24198288.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B22D 11/083; B22D 11/12; B22D 11/126;
B22D 11/1287

(22) Anmeldetag: **03.09.2024**

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

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

(72) Erfinder: **Rombs, Stefan**
40489 Düsseldorf (DE)

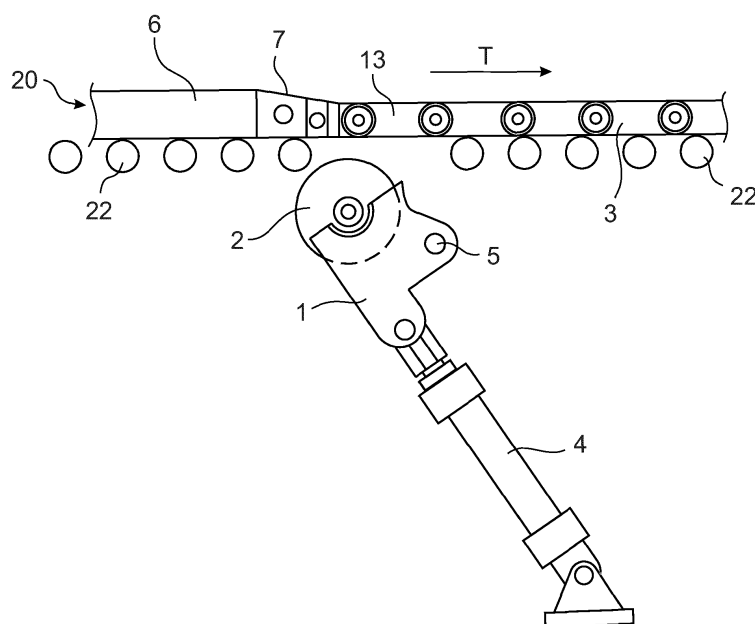
(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(30) Priorität: **07.09.2023 DE 102023208650**

(54) VERFAHREN ZUM TRENNEN EINES ANFAHRSTRANGES VON EINEM GUSSSTRANG

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen eines Anfahrstranges (3) von einem Gussstrang (6) z.B. in einer Stranggießanlage, indem eine drehbare Rolle (2) von einer unterhalb der Strangführungsbahn (20) befindlichen Ausgangsposition (30) in die Strangführungsbahn hinein und/oder darüber hinaus in eine Trennposition (40) verlagert wird zum Anheben des Anfahrstranges

(3) aus der Strangführungsbahn (20). Um die Rolle (2) auch nach Erreichen der Trennposition (40) noch sinnvoll nutzen zu können, schlägt die vorliegende Erfindung vor, die Rolle (2) aus ihrer Trennposition (40) in eine Stützposition (50) zu verlagern, in der sie als eine der Stützrollen für den abgetrennten Gussstrang (6) an der Unterseite der Strangführungsbahn (20) fungiert.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen eines Anfahrstranges von einem Gussstrang nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiterhin eine weitere Verwendung für eine Rolle zum Trennen des Anfahrstranges von dem Gussstrang.

[0002] In einer Stranggießanlage mit einem bogenförmigen Strangführungsteil und einem diesem nachgeordneten horizontalen Strangführungsteil wird ein Anfahrstrang von einem angekoppelten Gussstranganfang getrennt, indem eine unterhalb oder oberhalb der Strangführungsbahn angeordnete schwenkbare Rolle in die Strangführungsbahn hineingeschwenkt wird, wodurch der Anfahrstrang aus der Strangführungsbahn abgelenkt und dadurch von dem Gussstrang getrennt wird. Eine derartige Einrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 035 988 bekannt.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein bekanntes Verfahren zum Trennen eines Anfahrstrangs von einem Gussstrangs mit Hilfe einer drehbaren und verlagerbaren Rolle dahingehend weiterzubilden, dass die Rolle auch nach dem Trennvorgang einer sinnvollen Verwendung zugeführt wird. Aufgabe der Erfindung ist auch eine entsprechende Erweiterung der Verwendung der Rolle.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe verfahrenstechnisch dadurch gelöst, dass die Rolle nach erfolgter Trennung des Anfahrstrangs von dem Anfahrrangkopf aus einer Trennposition in eine Stützposition verlagert wird, in der sie als eine der Stützrollen für den abgetrennten den abgetrennten Anfahrstrang und/oder Gussstrang an der Unterseite der Strangführungsbahn fungiert.

[0005] Bei dem beanspruchten Verfahren kommt der verlagerbaren Rolle eine Doppelfunktion zu. Einerseits dient sie in ihrer Trennposition zum Herausdrücken des Anfahrstrangs aus der Strangführungsbahn zum Trennen des Anfahrstrangs von dem Gussstrang. Andererseits unterstützt sie nachfolgend die Führung des Gussstrangs auf/in der Strangführungsbahn, indem sie aus der Trennposition in die Stützposition verlagert wird, in der sie als zusätzliche Stützrolle für den abgetrennten Anfahrstrang und/oder den Gussstrang fungiert.

[0006] Ob es ausreicht, dass die Rolle zum Erreichen ihrer Trennposition nur in die Strangführungsbahn hinein oder auch darüber hinaus verlagert werden muss, hängt von der konstruktiven Ausgestaltung der Kupplung zwischen dem Anfahrstrang und dem Gussstrang ab.

[0007] Der Begriff "Rolle" steht repräsentativ auch für einen Nocken, auf dem der Anfahrstrang oder der Gussstrang entlang gleiten können.

[0008] Je nachdem, ob die Rolle mit einer Richtungskomponente in Transportrichtung des Gussstrangs oder entgegen der Transportrichtung aus ihrer Trennposition in die Stützposition verlagert wird, befindet sich die Stützposition der Rolle stromaufwärts oder stromabwärts in Bezug auf die Trennposition und bezogen auf die Transportrichtung des Gussstrangs auf Strangführungsbahn.

[0009] Alternativ gilt beispielsweise: Wenn die Verlagerung der Rolle aus ihrer Trennposition in ihre Stützposition ohne Richtungskomponente in Transportrichtung des Gussstrangs, d.h. senkrecht zu der Strangführungsbahn erfolgt, dann befindet sich die Stützposition der Rolle auf Höhe von deren Trennposition bezogen auf die Transportrichtung des Gussstrangs.

[0010] Wenn die Rolle mit einer Richtungskomponente entgegen der Transportrichtung des Gussstrangs aus ihrer Trennposition in die Stützposition verlagert wird, kann dies dazu führen, dass mit zunehmender Gießgeschwindigkeit der für das Rückverlagern, insbesondere das Rückschwenken der Rolle zur Verfügung stehende Zeitraum nicht mehr ausreicht, um eine Kollision mit dem nachfolgenden Gussstrang sicher zu vermeiden. Dies lässt sich jedoch durch eine ausreichend hohe Verlagerungsgeschwindigkeit der Rolle vermeiden.

[0011] Alternativ kann eine Kollision der Rolle mit dem nachfolgenden Gussstrang dadurch vermieden werden, dass die Rolle mit einer Richtungskomponente in Transportrichtung des Gussstrangs aus ihrer Trennposition in die Stützposition verlagert wird, optional bei gleichzeitiger Erhöhung der Verlagerungsgeschwindigkeit der Rolle.

[0012] Solange das erfindungsgemäße Verfahren nicht angewendet wird, ist die Rolle in ihrer Ausgangsposition, die einer Parkposition entspricht, unterhalb der Strangführungsbahn gelagert bzw. positioniert. Von dort aus und dorthin zurück ist die Rolle mit einem Antrieb, beispielsweise über ein Hebelsystem und mit Hilfe einer Kolben-Zylinder-Einheit, verlagerbar, beispielsweise schwenkbar.

[0013] Die Verlagerung der Rolle ist vergleichbar mit der Bewegung und Funktion eines Nockens, welcher ein anderes mechanisches Bauteil zumindest zeitweise aus einer Nenn-Position verdrängt. Die Verlagerung eines Rollenkopfes, in dem die Rolle drehbar gelagert ist, erfolgt erfindungsgemäß entweder in Form einer 360° Dreh- oder Schwenkbewegung, oder vorzugsweise nur in einem bestimmten Winkelbereich, in dem der Rollenkopf mit der Rolle vor und wieder zurück verlagert wird.

[0014] Die oben genannte Aufgabe der Erfindung wird bezüglich der Verwendung gelöst durch den Gegenstand des Anspruchs 7.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, wobei diese nachfolgend in Zusammenhang mit der Figurenbeschreibung beispielhaft erläutert werden.

[0016] Die Figuren 1 bis 8 veranschaulichen das erfindungsgemäße Verfahren in zeitlich aufeinanderfolgenden Schritten. In allen Figuren sind gleiche technische Elemente in gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Zur Vereinfachung der Beschreibung wird nachfolgend lediglich von einer Rolle 2 gesprochen, wohl wissend, dass diese Rolle 2 in einem Rollenkopf 1 drehbar gelagert ist, der zur Durchführung des Verfahrens mit Hilfe des Antriebs verlagert wird, wie im nachfolgenden Absatz beispielhaft beschrieben.

[0017] In allen Figuren ist beispielhaft eine gleiche Ansteuereinrichtung für die Rolle gezeigt zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und zur Realisierung der beanspruchten Verwendung. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Ansteuereinrichtung einen Rollenkopf 1 auf in dem die Rolle 2 drehbar gelagert ist. Der Rollenkopf 1 wird mit Hilfe eines Antriebs zwischen verschiedenen Positionen hin und her verlagert, hier beispielsweise um eine Schwenkachse 5 geschwenkt. Der Antrieb kann in Form einer Kolben-Zylinder-Einheit 4 oder eines elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antriebs ausgebildet sein. Der elektrische Antrieb kann z. B. als Linearmotor ausgebildet sein und die in den Figuren gezeigte Kolben-Zylindereinheit ersetzen, indem er in dem Bereich gelenkig an dem Rollenkopf angelenkt ist, wo alternativ die Kolben-Zylindereinheit 4 angelenkt ist. Weiter alternativ kann der elektrische Antrieb auch direkt oder über ein Getriebe den Rollenkopf 1 mit der Rolle 2 in die verschiedenen Positionen verlagern, beispielsweise durch Verschwenken um die Schwenkachse 5. Im Falle eines Direktantriebs fällt die Drehachse des elektrischen Antriebs beispielsweise mit der Schwenkachse 5 zusammen und ist der Rollenkopf 1 drehfest mit der Drehachse des elektrischen Antriebs verbunden.

[0018] Fig. 1 zeigt die Rolle 2 in ihrer Ausgangsposition 30 unterhalb der Strangführungsbahn 20, d.h. vorzugsweise ohne Kontakt zu dieser. Auf der Strangführungsbahn 20 ist ein frisch gegossener Gussstrang 6 nach Verlassen einer Kokille, in den Figuren nicht gezeigt, dargestellt. An den Gussstrang 6 ist über Kupplungsteile 7 und 8 - in Transportrichtung T vorgelagert - ein Anfahrstrang 3 angeschlossen, der aus einer Mehrzahl von Kettengliedern 13 besteht.

[0019] Gemäß Fig. 2 bewirkt eine Verlagerung, insbesondere eine Schwenkbewegung des Rollenkopfes 1, mit einer Komponente in Transportrichtung T, eine Verlagerung der Rolle 2 aus ihrer Ausgangsposition 30 durch eine Lücke zwischen den Stützrollen 22 hindurch zunächst an die Unterseite der Strangführungsbahn 20 und nachfolgend gemäß Fig. 3 in die Strangführungsbahn 20 hinein, konkret in ihre dort gezeigte Trennposition 40. Das führt zu einer Trennung des Anfahrstranges 3 vom Gussstrang 6 oder, genauer gesagt, zu einer Trennung des Kupplungsteiles 7 am Anfahrstrangkopf vom Kupplungsteil 8 am Gussstranganfang. Alternativ zu der in Fig. 1 gezeigten Position der Rolle 2 kann auch die in Fig. 2 gezeigte Position für die Rolle 2 als Ausgangsposition für die Rolle 2 fungieren.

[0020] Mit dem Begriff "Strangführungsbahn 20" ist hier eine Folge bzw. eine Linienführung von Stützrollen 22 hinter einer Kokille gemeint, auf denen der Gussstrang nach Verlassen der Kokille in einer Transportrichtung T, auch Gießrichtung genannt, von der Kokille abtransportiert werden kann. Auf der Strangführungsbahn werden der Anfahrstrang 3 und der Gussstrang 6 vor ihrer Trennung in gekoppeltem Zustand und nach ihrer Trennung separat voneinander als Einzelstränge trans-

portiert.

[0021] Wie aus den in Fig. 4 bis Fig. 6 dargestellten Schritten ersichtlich ist, wird der Anfahrstrang 3 nach der Trennung mit einer größeren Geschwindigkeit in Transportrichtung T abgezogen als der Gussstrang 6, der sich mit Gießgeschwindigkeit in der Transportrichtung T bewegt. Der Abstand zwischen den beiden Strängen 3, 6 vergrößert sich dadurch wunschgemäß zumindest kurz nach der Trennung.

[0022] Gemäß den Figuren 4 bis 6 wird die Schwenkbewegung der Rolle 2 in Gießrichtung bzw. in Transportrichtung T weiter fortgeführt, bis die Rolle 2 in eine Stützposition 50 überführt ist, in der sie sich außerhalb der Strangführungsbahn 20, genauer gesagt an deren Unterseite befindet. In der Stützposition 50 befindet sich der oberste Punkt der Rolle 2 auf gleicher Höhe mit den höchsten Punkten von zumindest den benachbarten Stützrollen 22 und bildet zusammen mit diesen einen "ebenen" Rollgang für die Stränge 3, 6. In dieser Stützposition 50 kann nicht nur der nachfolgende Gussstrang 6, sondern auch das Ende des Anfahrstranges 3 problemlos über die Rolle 2 hinweg abgeführt werden, wie dies in den Figuren 5 bis 6 dargestellt ist. Auch die in Fig. 2 gezeigte Position der Rolle 2 ist als Stützposition geeignet; dafür wird die Rolle 2 vorzugsweise mit einer Komponente entgegen der Transportrichtung aus ihrer Trennposition in die Stützposition verlagert.

[0023] Fig. 8 veranschaulicht die anschließende Rückführung der Rolle 2 aus der Stützposition 50 in die mögliche Ausgangspositionen 30, 30', die - wie vorher erwähnt - vorzugsweise erst dann erfolgt, wenn der Gussstrang 6 vollständig abgezogen worden ist. Je nach der konstruktiven Ausgestaltung des in Fig. 8 nicht gezeigten Antriebs und je nachdem, ob sich der Gussstrang 6 noch in/auf der Strangführungsbahn 20 befindet oder nicht, kann die Rückverlagerung der Rolle 2 aus der Stützposition 50 in die Ausgangsposition 30, 30' mit oder ohne Durchkreuzen der Strangführungsbahn 20 erfolgen.

[0024] Mit Hilfe der in den Figuren gezeigten Ansteuereinrichtung kann die Rolle 2 konstruktiv bedingt nur entgegen der Transportrichtung T aus ihrer Stützposition 50 zurück in die Ausgangsposition 30 gemäß Figur 1 geschwenkt werden. Mit anders ausgebildeten Ansteuereinrichtungen, die z.B. eine vollständige Kreisbewegung über einen Winkelbereich von 360° durchführen können, wäre auch eine Rückführung der Rolle 2 unter Beibehaltung der Bewegungsrichtung möglich.

[0025] Die Figuren 1 bis 8 zeigen lediglich ein erstes Ausführungsbeispiel für den Fall, dass die Rolle 2 mit ihrer Ansteuereinrichtung unterhalb des Gussstrangs 6 angeordnet ist und das Anlenken des Anfahrstrangs 3 aus der Strangbahn in Form eines Anhebens erfolgt. Die vorliegende Erfindung umfasst jedoch ausdrücklich auch ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem die Rolle 2 und ihre Ansteuereinrichtung oberhalb des Gussstrangs angeordnet sind und der Anfahrstrang 3 nach unten aus der Strangführungsbahn 20 gedrückt wird. Die Ausgangsposition 30 und die Stützposition 50 für die Rolle würden

sich dann oberhalb der Strangführungsbahn 20 befinden.

Bezugszeichenliste

[0026]

| | |
|-----|--------------------------|
| 2 | Rolle |
| 3 | Anfahrstrangs |
| 6 | Gussstrang |
| 13 | Kettenglied Anfahrstrang |
| 20 | Strangführungsbahn |
| 22 | Stützrolle |
| 30 | Ausgangsposition |
| 30' | Ausgangsposition |
| 40 | Trennposition |
| 50 | Stützposition |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen eines Anfahrstranges (3) von einem Gussstrang (6), wobei die beiden Stränge zunächst miteinander gekoppelt auf Stützrollen entlang einer Strangführungsbahn (20) geführt werden, aufweisend folgende Schritte:

- Verlagern einer drehbaren Rolle (2) von einer unterhalb der Strangführungsbahn (20) befindlichen Ausgangsposition (30) in die Strangführungsbahn hinein und/oder darüber hinaus in eine Trennposition (40) zum Anheben des Anfahrstranges (3) aus der Strangführungsbahn (20) und zum Trennen des Anfahrstrangs (3) von dem Gussstrang (6); **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (2) nach erfolgter Trennung des Anfahrstrangs (3) von dem Gussstrang (6) aus ihrer Trennposition (40) in eine Stützposition (50) verlagert wird, in der sie als eine der Stützrollen für den abgetrennten Anfahrstrang (3) und/oder den Gussstrang (6) an der Unterseite der Strangführungsbahn (20) fungiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (2) zum Anheben des Anfahrstrangs (3) in eine Lücke zwischen den Stützrollen in die Strangführungsbahn (20) hinein verlagert wird.

3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Gussstrang (6) in einer Kokille gegossen wird und mit Hilfe des zunächst angekoppelten Anfahrstrangs (3) aus der Kokille heraus in die Strangführungsbahn (20) innerhalb einer Strangführungseinrichtung einer Stranggießan-

lage gezogen wird; und

dass es sich bei den Stützrollen (22) und der Rolle (2) jeweils um Strangführungsrollen handelt.

5

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

10

dass die Strangführungsbahn (20), auf welcher der zunächst mit dem Anfahrstrang (3) gekoppelte Gussstrang (6) geführt wird, durch einen Rollgang gebildet wird, und

15

dass es sich bei den Stützrollen (22) und der Rolle (2) um Rollgangsrollen handelt.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

20

dass das Verlagern der Rolle (2) beispielsweise in Form einer Schwenkbewegung oder einer gradlinigen Bewegung oder einer Kombination dieser Bewegungen erfolgt.

25

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

30

dass die Rolle (2) - ausgehend von ihrer Ausgangsposition (30) - in einer ersten Richtung verlagert wird zum Erreichen der Trennposition (40), in welcher der Anfahrstrang (3) angehoben und von dem Gussstrang (6) getrennt wird; und **dass** die Rolle (2) - ausgehend von ihrer Trennposition (40) - weiter in der ersten Richtung oder entgegen der ersten Richtung verlagert wird zum Erreichen ihrer Stützposition (50).

35

40

7. Verwendung einer Rolle (2) einerseits zum Trennen eines Anfahrstranges (3) von einem Gussstrang (6) und andererseits als Stützrolle zum Stützen des Anfahrstranges (3) und/oder des Gussstranges (6) nach ihrer Abtrennung voneinander.

45

50

55

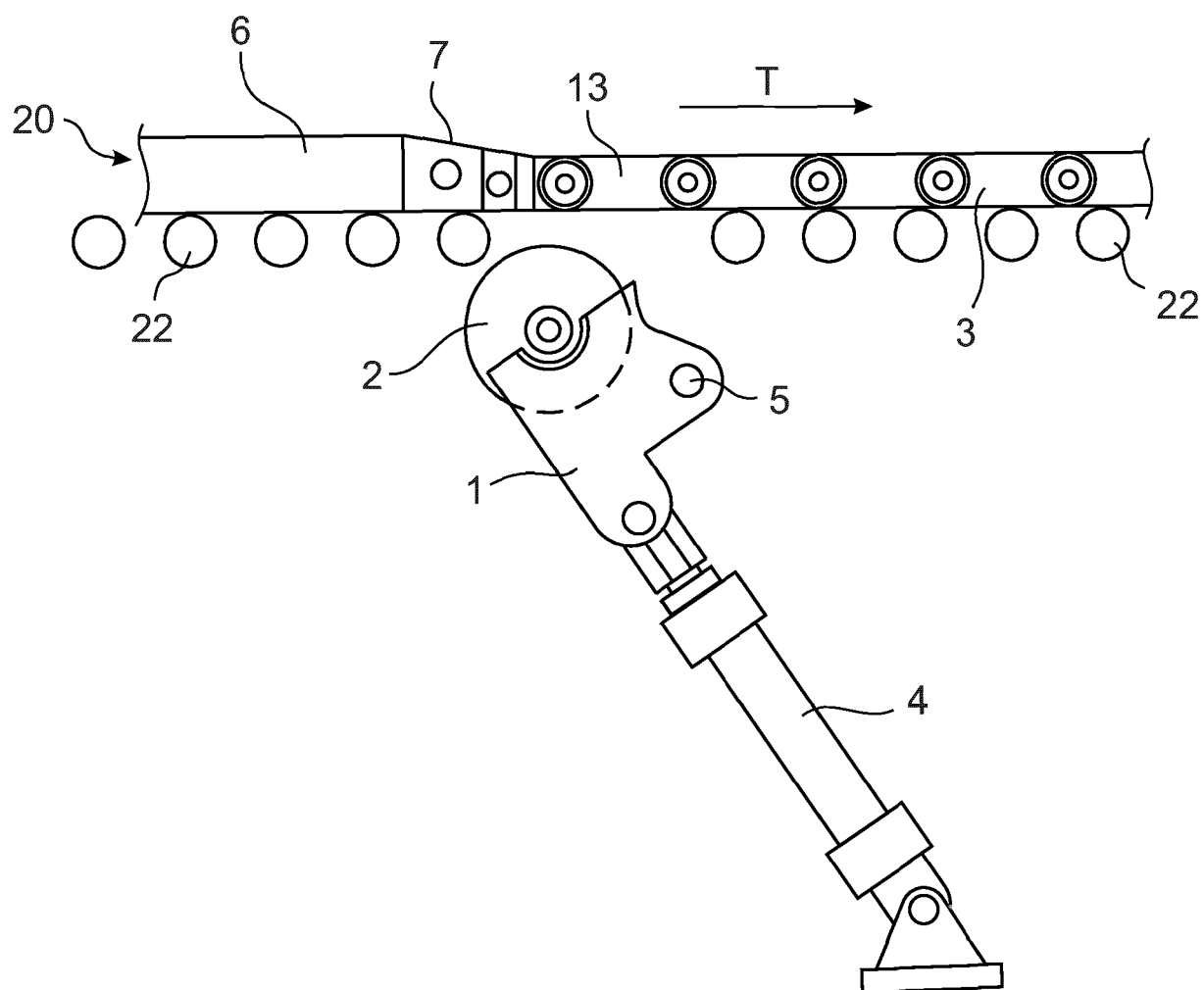


Fig. 1

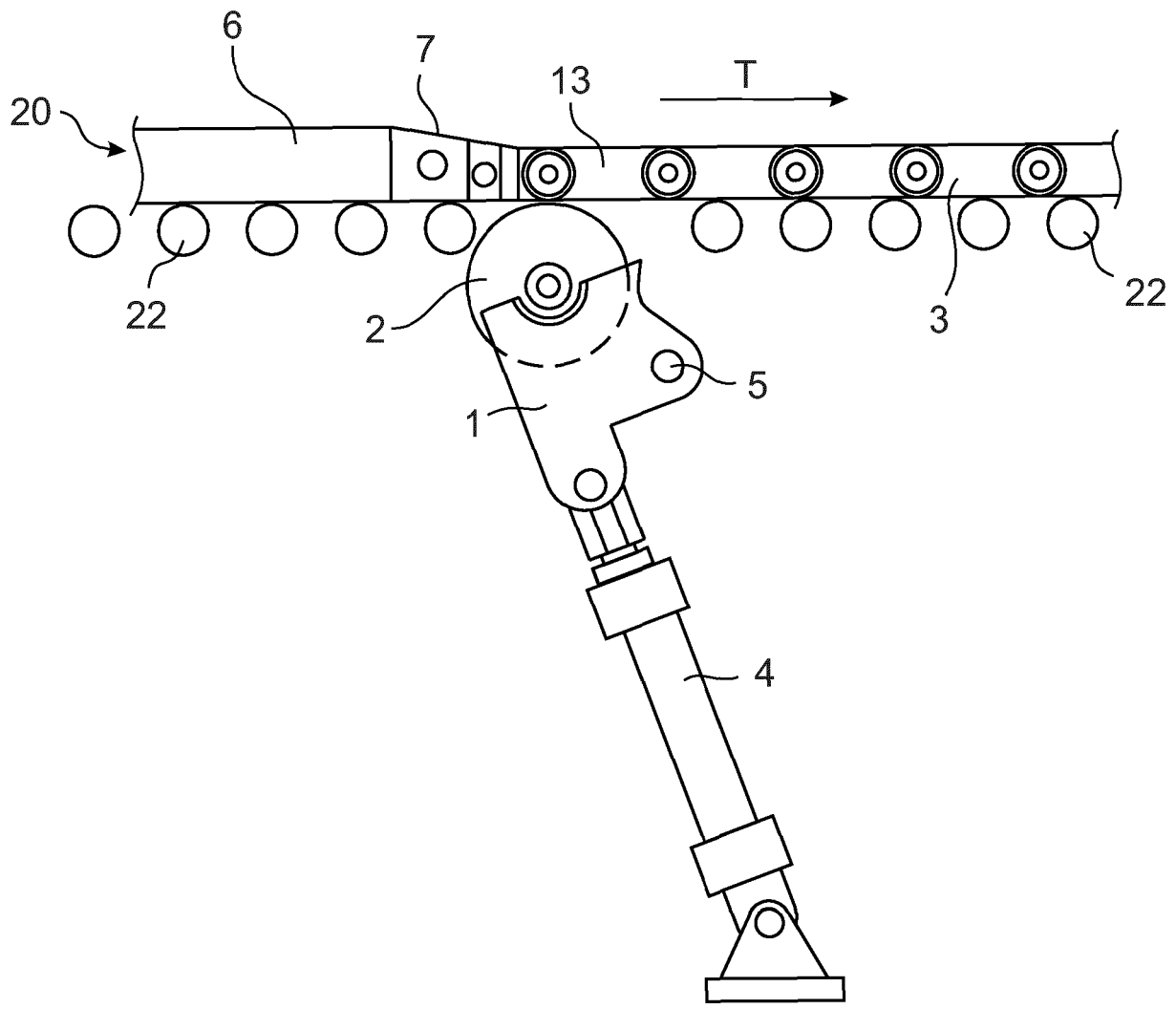


Fig. 2

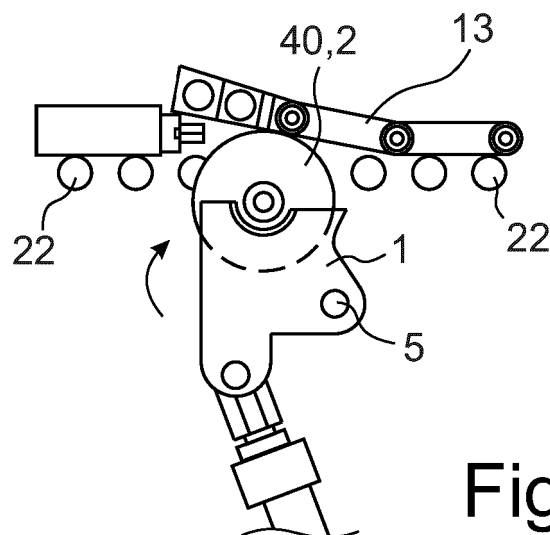


Fig. 3

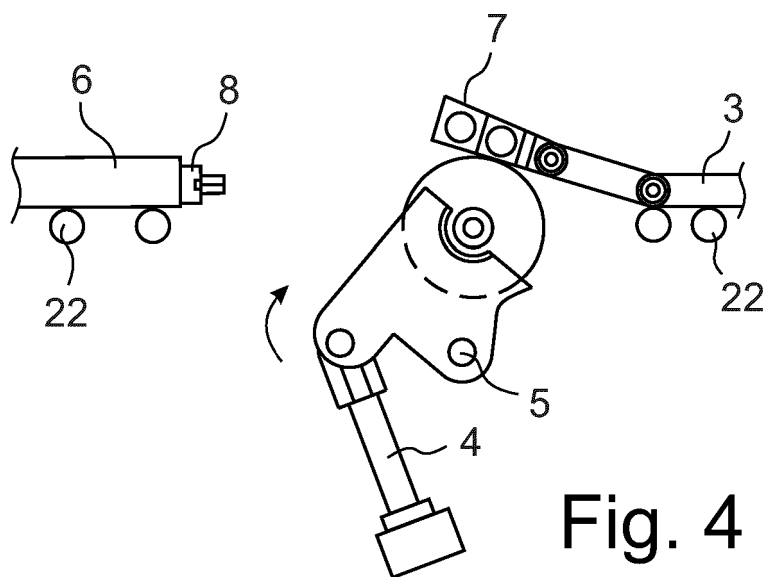


Fig. 4

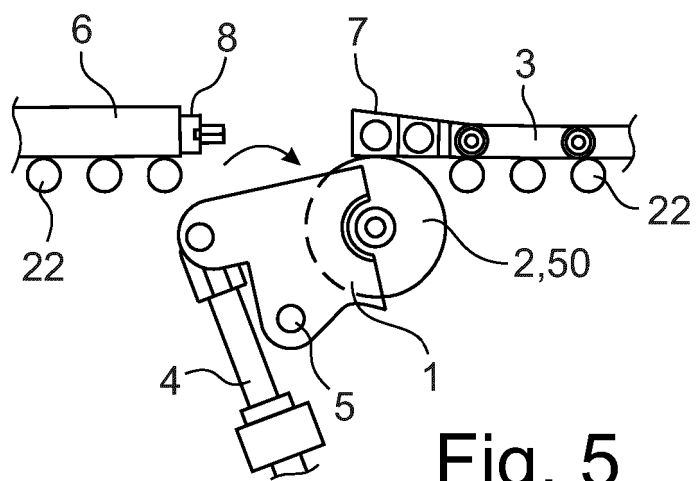
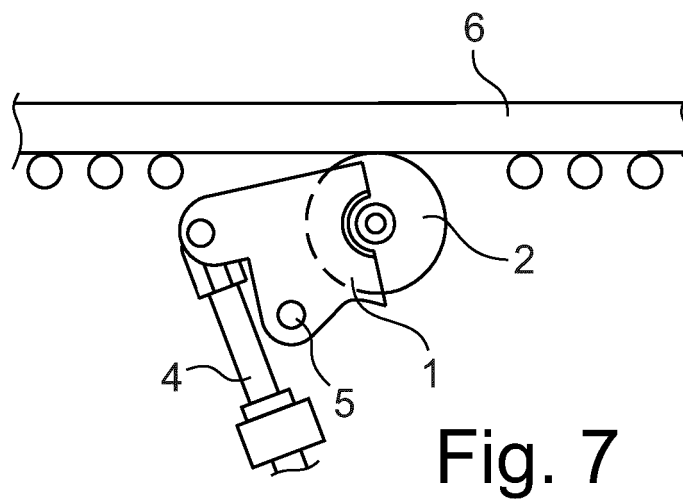
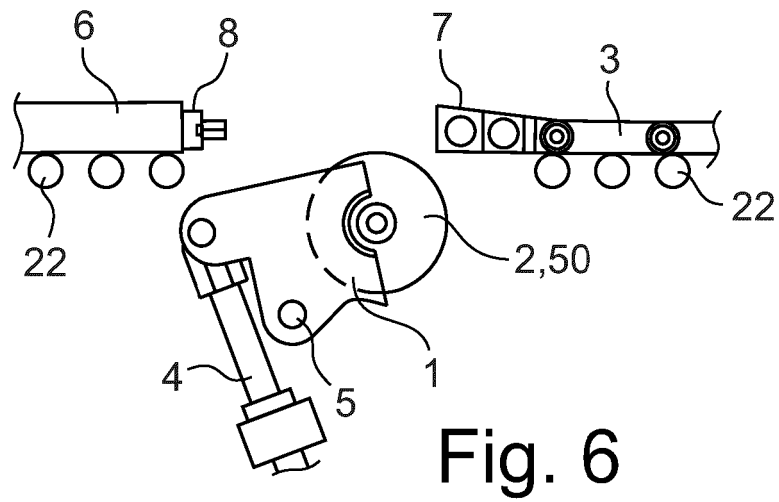


Fig. 5



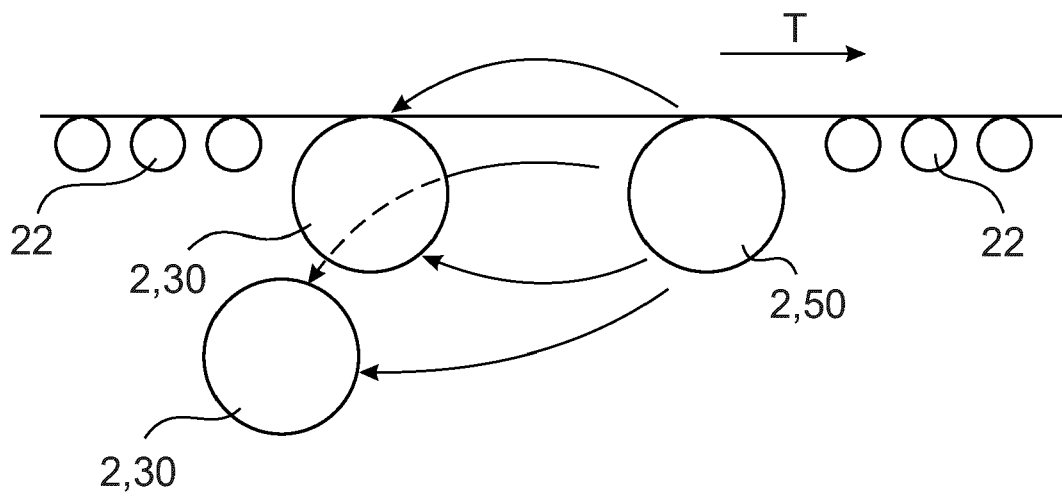


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 8288

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | US 4 590 984 A (PORAN MICHAEL [US] ET AL) 27. Mai 1986 (1986-05-27) * Spalte 3 - Spalte 6; Ansprüche 1,13; Abbildung 1 * | 1-7 | INV. B22D11/12 B22D11/126 B22D11/128 B22D11/08 |
| X | US 3 435 879 A (GREENBERGER JOSEPH I) 1. April 1969 (1969-04-01) * Spalte 3 - Spalte 4; Abbildungen 1-4 * | 1-7 | |
| X | EP 0 035 988 A1 (VOEST ALPINE AG [AT]) 16. September 1981 (1981-09-16) * Seite 7 - Seite 10; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-4 * | 1-7 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B22D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 7. Februar 2025 | Prüfer Gavriliu, Alexandru |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 24 19 8288

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

07 - 02 - 2025

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | US 4590984 A | 27-05-1986 | KEINE | |
| 15 | US 3435879 A | 01-04-1969 | KEINE | |
| | EP 0035988 A1 | 16-09-1981 | AT 365104 B | 10-12-1981 |
| | | | BR 8101236 A | 08-09-1981 |
| 20 | | | CA 1174829 A | 25-09-1984 |
| | | | EP 0035988 A1 | 16-09-1981 |
| | | | ES 8207003 A1 | 01-09-1982 |
| | | | JP H0224620 B2 | 30-05-1990 |
| | | | JP S56136259 A | 24-10-1981 |
| 25 | | | | |
| 30 | | | | |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

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

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 0035988 A [0002]