



(11) Numéro du brevet d'invention : **88681**

(12) **BREVET D'INVENTION**

(45) Date de délivrance du brevet d'invention : **29.05.1997**

(51) Int. Cl.: **B21B43/00
B22D30/00
B65G25/02**

(22) Date de dépôt : **29.11.1995**

(54) **Vorrichtung zum Kühlen von Langprodukten und Halbzeugen.**

(30) Priorité :

(73) Titulaire : **PAUL WURTH S.A.,
32, RUE D'ALSACE
1122 LUXEMBOURG (LU)**

(72) Inventeur : **CALMES, MARC
59, BOULEVARD PRINCE FELIX
1513 LUXEMBOURG (LU)**

**SCHERGEN, PAUL
24, RUE LOUIS PASTEUR
3273 BETTEMBOURG (LU)**

**WILTZ, JOSEF
FRANZ VON PAPANSTRASSE
66798 WALLERFANGEN (DE)**

(74) Mandataire : **Office de Brevets Ernest T. Freylinger
ERNEST T. FREYLINGER, ARMAND SCHMITT, PIERRE KIHN
BP-48
8001 STRASSEN (LU)**

REVENDICATION DE LA PRIORITE

de la demande de brevet / du modèle d'utilité

En

Du

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de : Paul WURTH S.A.

pour : "Vorrichtung zum Kühlen von Langprodukten und Halbzeugen"

A

Vorrichtung zum Kühlen von Langprodukten und Halbzeugen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen von Langprodukten und Halbzeugen. Eine solche Vorrichtung findet ihre Anwendung zum Beispiel im Anschluß an eine Stranggießanlage oder an eine Walzstraße, um
5 die gegossenen bzw. gewalzten Produkte abzukühlen.

Bei einer solchen Kühlvorrichtung werden die Gieß- oder Walzprodukte von dem Rollengang der Stranggießanlage bzw. der Walzstraße mittels eines Querschleppers an das vordere Ende der Kühlvorrichtung gebracht, von wo aus sie dann durch die Kühlvorrichtung i.a. horizontal über die Länge der
10 Vorrichtung bis zu dem hinteren Ende der Kühlvorrichtung weitertransportiert werden. Während diesem Transport kühlen sich die Produkte durch den Wärmeaustausch mit der Umgebung kontinuierlich ab, so daß ihre Temperatur am hinteren Ende der Vorrichtung einen Wert erreicht hat, der das Abtransportieren und gegebenenfalls das Stapeln oder die Weiterverarbeitung der
15 gefertigten Produkte erlaubt.

Eine bekannte Vorrichtung dieser Art ist das sogenannte Hubbalkenkühlbett. Ein solches Hubbalkenkühlbett umfaßt mindestens zwei nebeneinander angeordnete Hubbalkenpaare, die sich parallel zueinander entlang der Transportrichtung der Langprodukte über die gesamte Länge der Kühlvorrichtung
20 erstrecken. Die beiden Hubbalkenpaare sind dabei in einem gewissen seitlichen Abstand zueinander angeordnet, so daß die Langprodukte, die senkrecht zu der Transportrichtung auf die Kühlvorrichtung abgelegt werden, an zwei auseinanderliegenden Punkten auf den Hubbalken aufliegen. Jedes der Hubbalkenpaare besteht aus zwei nebeneinander angeordneten, parallel
25 zueinander verlaufenden Hubbalken, die jeweils in einer senkrechten, parallel zur Transportrichtung verlaufenden Ebene bewegbar sind und dabei relativ zueinander eine Kurve in Form eines Rechteckes durchlaufen. Um den Antrieb möglichst einfach zu gestalten, ist nur einer der beiden Hubbalken eines jeden Hubbalkenpaares in horizontaler Richtung verschiebbar, während beide Balken
30 in vertikaler Richtung verschiebbar sind. Sämtliche horizontal beweglichen

Balken stützen sich dabei auf einem ersten Rahmen ab, während sich die restlichen Hubbalken auf einem zweiten Rahmen abstützt. Die vertikale Bewegung der beiden Hubbalkenarten gegeneinander erfolgt allgemein über Kipphebel an deren gegenüberliegenden Enden sich beide Rahmen abstützen, so daß eine optimale Ausbalancierung des Gewichtes erreicht wird.

- Dieses Kühlbett weist jedoch den Nachteil auf, daß die abzukühlenden Produkte während der gesamten Abkühlphase auf der gleichen Seitenfläche aufliegen. Dadurch erfolgt die Abkühlung ungleichmäßig und es kann zu Spannungen in den Material kommen wodurch sich das Material verziehen kann.
- 10 Bei Produkten mit quadratischem Querschnitt, bzw. mit einem Querschnitt der im wesentlichen mit einem Quadrat umschrieben werden kann, ist man deshalb dazu übergegangen, die Gieß- bzw. Walzprodukte während der Abkühlphase in Hinblick auf eine gleichmäßige Abkühlung um ihre eigene Achse zu drehen. Dies geschieht allgemein auf einem sogenannten Wendekühlbett. Dieses
- 15 umfaßt anstelle der glatten Hubbalken Balken, die an ihrer Oberseite eine Zahnung aufweisen. Die beiden gezähnten Balken oder Rechen eines Balkenpaares sind hierbei unterschiedlich gezähnt, so daß der eine Balken einen Kantrechen ausbildet während der zweite Balken eines jeden Balkenpaares einen Transportrechen ausbildet. Diese beiden Balken sind, wie die Hubbalken
- 20 eines Hubbalkenkühlbettes, ebenfalls jeweils in einer senkrechten, parallel zur Transportrichtung verlaufenden Ebene bewegbar, sie durchlaufen dabei jedoch eine Kurve in Form einer Ellipse relativ zueinander, d.h. die vertikale Verschiebung und die horizontale Verschiebung der beiden Balken zueinander läuft gleichzeitig ab. Dabei wird das abzukühlende Langprodukt von dem einen
- 25 Rechen auf eine seiner Kanten gedreht, wonach es bei der Übergabe von diesem Rechen zu dem anderen über dies Kante hinwegkippt. Damit dieses Überkippen möglichst schonend und gleichmäßig vonstatten geht, ist das gleichzeitige Ablaufen der beiden Bewegungen nötig. Darüber hinaus sind für diesen Wendebetrieb die beiden Rechen in horizontaler Richtung verschieb-
- 30 bar, um die Übergabe des Langproduktes von der Verzahnung des einen Rechens zu dem entsprechenden Zahn des anderen Rechens zu vereinfachen.

Ein Wendekühlbett dieser Art kann bei Produkten mit quadratischem Querschnitt durch ein schonendes Drehen des Produktes für eine sehr gleichmäßige Kühlung sorgen. Darüber hinaus kann sich das zu Anfang sehr weiche Material kaum unter seinem Eigengewicht verformen. Allerdings ist ein solches
5 Wendekühlbett nicht für den Transport von Produkten geeignet, die einen Querschnitt mit stark unterschiedlichen Seitenlängen aufweisen.

In Stranggießanlagen und Walzwerken werden nun aber zunehmend Produkte mit sehr unterschiedlichen Querschnitten hergestellt. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, ein konstruktiv relativ einfaches Kühlbett zu schaffen,
10 das die Vorteile eines Wendekühlbettes aufweist, das jedoch auch für Produkte mit Querschnitten mit stark unterschiedlichen Seitenlängen geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Kühlbett für Langprodukte und/oder Halbzeuge mit
mindestens zwei Balkenpaaren zum Tragen der Langprodukte und/oder
15 Halbzeuge, wobei jedes der Balkenpaare einen ersten Balken und einen zweiten Balken mit jeweils einer gezähnten Auflagefläche für Langprodukte und/oder Halbzeuge umfaßt, und wobei die ersten gezähnten Balken von ersten Balkenhaltern und die zweiten gezähnten Balken von zweiten Balkenhaltern derart getragen werden, daß sie jeweils in einer senkrechten Ebene
20 bewegbar sind, und
einer Antriebsvorrichtung, welche mit den ersten und zweiten Balkenhaltern verbunden ist und diese derart antreibt, daß ein quer zu den gezähnten Balken aufliegendes Langprodukt oder Halbzeug abwechselnd von den ersten gezähnten Balken und den zweiten gezähnten Balken der einzelnen Balkenpaare
25 derart getragen wird, daß das Langprodukt oder Halbzeug unter Drehen einen Vorschub erfährt, wobei das Kühlbett zusätzlich folgende Merkmale aufweist:
mindestens zwei zusätzliche Balkenpaare zum Tragen der Langprodukte und/oder Halbzeuge, wobei jedes der zusätzlichen Balkenpaare einen ersten Balken und einen zweiten Balken mit einer glatten Auflagefläche für Langpro-
30 dukte und Halbzeuge umfaßt, wobei die ersten glatten Balken zusammen mit den ersten gezähnten Balken von den ersten Balkenhaltern und die zweiten

glatten Balken zusammen mit den zweiten gezähnten Balken von zweiten Balkenhaltern ebenfalls derart getragen werden, daß sie jeweils in einer senkrechten Ebene bewegbar sind und daß sie von der Antriebsvorrichtung derart antreibbar sind, daß ein quer zu den glatten Balken aufliegendes
5 Langprodukt oder Halbzeug abwechselnd von den ersten glatten Balken und den zweiten glatten Balken der einzelnen glatten Balkenpaare getragen wird und dabei einen Vorschub erfährt, und
eine Vorrichtung zum vertikalen gegeneinander Verstellen der glatten und gezähnten Balken an den jeweiligen Balkenhaltern, wobei in einer ersten
10 Stellung die Auflageflächen der glatten Balken in einer Arbeitsposition oberhalb der Auflageflächen der gezähnten Balken liegen und in einer zweiten Stellung die Auflageflächen der glatten Balken in einer Ruheposition unterhalb der Auflageflächen der gezähnten Balken liegen.

Eine solche Vorrichtung bietet den Vorteil, daß sie mit einfachsten Mitteln ohne
15 Austauschen der Balken in der Lage ist, sowohl einen Wendebetrieb als auch einen reinen Hubbalkenbetrieb zu ermöglichen. Werden z.B. auf einer Stranggießanlage gerade Produkte mit einem quadratischen Querschnitt hergestellt, so wird das sich daran anschließende Kühlbett derart betrieben, daß die Auflageflächen der glatten Balken in einer Ruheposition unterhalb der Auflage-
20 flächen der gezähnten Balken liegen. Durch die Bewegung der beiden gezähnten Balken gegeneinander, wird ein quer zu den gezähnten Balken aufliegendes Langprodukt oder Halbzeug abwechselnd von den ersten gezähnten Balken und den zweiten gezähnten Balken der einzelnen Balkenpaare getragen und weitergeschoben, wobei es aufgrund der Zahnung der Balken eine
25 Drehung erfährt. Wird die Produktion der Stranggießanlage umgestellt auf Produkte mit rechteckigem Querschnitt, genügt es die Verstellvorrichtung zu betätigen, so daß die Auflageflächen der glatten Balken oberhalb der Auflageflächen der gezähnten Balken zu liegen kommen. Diese Verstellung geschieht dabei bevorzugt bei leerem Kühlbett. Ein auf dem Kühlbett aufliegendes
30 Langprodukt oder Halbzeug liegt dann auf den Auflageflächen der glatten

Balken auf und erfährt unter dem Einfluß der gleichen Antriebsvorrichtung zwar einen Vorschub, jedoch keine Drehung.

Es ist besonders hervorzuheben, daß im erfindungsgemäßen Kühlbett die glatten Balkenpaare derart in ein an sich bekanntes Wendekühlbett integriert sind, daß der konstruktive Aufwand auf ein Minimum reduziert ist. In der Tat, da die glatten Balken von den gleichen Balkenhaltern getragen werden, wie die gezähnten Balken, werden keine zusätzlichen Balkenhalter benötigt und der Antrieb der glatten Balken kann über die gleiche Antriebsvorrichtung erfolgen, wie der Antrieb der gezähnten Balken. Mit unwesentlichem technischen Aufwand wird somit ein Kühlbett geschaffen, das ohne Umbau sowohl einen Wendebetrieb als auch einen reinen Hubbalkenbetrieb ermöglicht und für den Kühlprozess aller üblicherweise beim Stranggießen bzw. Walzen hergestellten Produkte unterschiedlicher Formate geeignet ist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Antriebsvorrichtung derart ausgebildet, daß sie eine erste und zweite Betriebsart aufweist, wobei in der ersten Betriebsart die ersten glatten Balken und die zweiten glatten Balken relativ zueinander in vertikalen Ebenen eine geschlossene rechteckige Bahn durchlaufen, und wobei in der zweiten Betriebsart die ersten gezähnten Balken und die zweiten gezähnten Balken relativ zueinander in vertikalen Ebenen eine geschlossene elliptische Bahn durchlaufen.

Die beiden unterschiedlichen Betriebsarten weisen jede ihre spezifischen Vorteile auf. Eine elliptische Bahn der beiden gezähnten Balken gegeneinander ermöglicht im Gegensatz zu einer rechteckigen Bewegung ein sanftes Abrollen der Langprodukte oder Halbzeuge über die jeweilige Kippkante. Bei reinem Hubbalkenbetrieb ist es zur Vereinfachung der Steuerung vorteilhaft, die vertikale Bewegung und horizontale Bewegung der beiden Balken gegeneinander zeitlich getrennt auszuführen. Dies bedeutet, daß die beiden Balken zunächst nur vertikal gegeneinander verschoben werden bis die Auflageflächen sämtlicher übernehmender Balken über denen der übergebenden Balken liegen. Erst wenn dies erreicht ist, werden die beiden Balken der Balkenpaare

horizontal gegeneinander verschoben. Es ist so gewährleistet daß der horizontale Vorschub an allen Balkenpaaren gleich ist und das Langprodukt oder Halbzeug seine Ausrichtung über die gesamte Länge des Kühlbettes beibehält.

- Die Antriebsvorrichtung umfaßt in vorteilhafter Weise drei voneinander unabhängige Antriebe, wobei der erste Antrieb eine horizontale Bewegung der ersten Balken erzeugt, der zweite Antrieb eine horizontale Bewegung der zweiten Balken erzeugt und der dritte Antrieb eine vertikale Bewegung der ersten und zweiten Balken gegeneinander erzeugt. Auf diese Art können die ersten und zweiten Balken unabhängig voneinander horizontal bewegt werden.
- 5 Dies ermöglicht es beim reinen Hubbalkenbetrieb nur mit den ersten glatten Balken horizontale Bewegungen durchzuführen, während die ersten und zweiten Balkenpaare vertikal bewegt werden. Weiterhin kann zum Beispiel die gezähnten Balken, die als Transportrechen ausgebildet sind, im Wendebetrie
- 10 horizontal mit einer größeren Amplitude bewegt werden als die gezähnten Balken, die als Kantrechen ausgebildet sind.
- 15

- In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind die ersten Balkenträger in einem ersten Rahmen verbunden und die zweiten Balkenträger in einem zweiten Rahmen verbunden, und die ersten, bzw. zweiten Rahmen stützen sich derart über erste, bzw. zweite Stützrollen auf Gerüsten ab, daß die ersten und zweiten Rahmen auf diesen Gerüsten horizontal hin- und herrollbar sind.
- 20

- Das Verbinden der Balkenträger durch Rahmen ermöglicht auf einfache Weise ein synchrones horizontales Antreiben der einzelnen zusammenwirkenden Balkenhaltern. Da sich die Rahmen auf Stützrollen abstützen und horizontal hin- und herrollbar sind, können sie von den ersten und zweiten Antrieben angetrieben und horizontal ausgelenkt werden. Hierdurch können die auf einem Rahmen montierten Balkenhalter alle gleichzeitig durch einen einzigen Antrieb horizontal ausgelenkt werden. Weiterhin ist hierdurch gewährleistet, daß die jeweiligen Balkenhalter eine Auslenkung erfahren, die über das gesamte Kühlbett gleich ist. Dies ist im Hinblick auf einen gleichmäßigen
- 25
- 30 Vorschub der Langprodukte oder Halbzeuge von großer Wichtigkeit.

Die ersten und zweiten Balken werden vorteilhaft derart angetrieben, daß die ersten Balken angehoben werden wenn die zweiten Balken abgesenkt werden und umgekehrt. Dazu kann zum Beispiel jeweils eine erste und zweite Stützrolle mittels eines Kipphebels an einem Gerüst montiert sein, wobei die erste
5 Stützrolle an einem Ende des Kipphebels montiert ist und die zweite Stützrolle an dem bezüglich der Drehachse des Kipphebels entgegengesetzten Ende des Kipphebels montiert ist, so daß eine Auslenkung des Kipphebels ein Anheben des einen Rahmens und ein Absenken des anderen Rahmens bewirkt.

Durch diese Anordnung der Stützrollen auf Kipphebeln bewegen sich die
10 beiden Balken somit beim Auslenken der Kipphebel immer gegeneinander, eine Synchronisation der gegeneinander gerichteten Bewegungen der ersten und der zweiten Balken erübrigt sich. Weiterhin muß beim vertikalen Antreiben nicht das Gewicht der gesamten Balken mitsamt Balkenträgern und Rahmen angehoben werden. Da die erste Stützrolle an einem Ende des Kipphebels
15 montiert ist und die zweite Stützrolle an dem bezüglich der Drehachse des Kipphebels entgegengesetzten Ende des Kipphebels, befinden sich die beiden Rahmen ständig im Gleichgewicht. Dies bedeutet, daß das Gewicht der beiden Rahmen von der Drehachse des Kipphebels getragen wird und daß folglich der Antrieb zum vertikalen Antreiben der beiden Rahmen gegeneinander verhält-
20 nismäßig klein dimensioniert werden kann, da er im wesentlichen nur die Reibungskräfte überwinden muß.

Im Hinblick auf einen gleichmäßigen vertikalen Antrieb der einzelnen Balken über die gesamte Länge des Kühlbettes können die Kipphebel beispielsweise mit Zugstangen untereinander derart verbunden sein, daß durch Auslenkung
25 eines der Kipphebel alle Kipphebel in gleicher Weise ausgelenkt werden, und einer der Kipphebel kann mit dem dritten Antrieb, zum Beispiel einem Hydraulikzylinder, verbunden sein. Auf diese Weise reicht ein einziger Antrieb aus, um sämtliche Balkenhalter des Kühlbettes vertikal zu bewegen. Hierdurch entfällt eine Regelung zur Synchronisation mehrerer Antriebe, wodurch die gesamte
30 Anlage billiger und weniger stör anfällig wird.

In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung umfaßt die Vorrichtung zum vertikalen gegeneinander Verstellen der glatten und gezähnten Balken folgende Teile:

- ein Auflager an den Balkenhaltern zum Abstützen der zu verstellenden Balken,
5 den Auflagern zugeordnete Auflageblöcke an den zu verstellenden Balken, wobei sich letztere mittels der Auflageblöcke auf den Auflagern der Balkenhalter horizontal verschiebbar abstützen,
mindestens einen Verstellantrieb zum horizontalen Verschieben der zu verstellenden Balken relativ zu den Balkenhaltern, wobei die Auflageflächen der
10 Auflager und der Auflageblöcke derart gestaltet sind, daß die Balken durch das horizontale Verschieben angehoben werden.

Eine solche verhältnismäßig einfache Vorrichtung zum Verstellen umfaßt keine komplizierten und störanfälligen Teile, was eine hohe Zuverlässigkeit der Vorrichtung gewährleistet. Vor allem aufgrund der Anordnungsposition der
15 Verstellvorrichtung unmittelbar unterhalb der Auflagefläche der abzukühlenden Langprodukte oder Halbzeuge und der in diesem Bereich herrschende große Hitze ist ein einfacher und robuster Aufbau einer solchen Vorrichtung von besonderer Wichtigkeit.

Die Auflager umfassen bevorzugt Auflagerrollen und die Auflageblöcke
20 umfassen bevorzugt schiefe Ebenen, die mit den Auflagerrollen in rollendem Kontakt stehen. Beim horizontalen Verstellen der zu verstellenden Balken gleiten die schiefen Ebenen der Auflageblöcke an den Auflagerrollen entlang und bewirken somit ein Anheben oder ein Absenken des Balkens gegenüber dem Balkenhalter. Dabei verkleinern die Rollen die Reibung zwischen den
25 Auflageblöcken und den Auflagern, was zum einen den Verschleiß sowohl der Auflageblöcke als auch der Auflager reduziert, zum anderen die benötigte Antriebsleistung beträchtlich herabsetzt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß die zu verstellenden Balken mindestens einen ersten und einen zweiten Teilbalken umfassen, die sich in
30 Längsrichtung aneinander anschließen, und daß das horizontale Verschieben

zum vertikalen Anheben der beiden Teilbalken in entgegengesetzte Richtungen erfolgt. Eine derartige Ausgestaltung erlaubt es, das Verstellen der Balken von der Arbeitsposition in die Ruheposition durch horizontales Zusammenschieben der beiden Teilbalken auszuführen und das Verstellen der Balken von der Ruheposition in die Arbeitsposition durch horizontales Auseinanderschieben der beiden Teilbalken auszuführen. Hierdurch wird gewährleistet, daß sich die beiden Enden der in Arbeitsposition befindlichen Balken, d.h. das vordere Ende des ersten Teilbalkens und das hintere Ende des letzten Teilbalkens, immer an vorbestimmten Positionen befinden. Dies ist für das automatische Ablegen der Langprodukte an den Anfang des Kühlbettes und für den automatischen Abtransport derselben am Ende des Kühlbettes von großer Wichtigkeit. Diese vorbestimmten Positionen der beiden Enden können auch bei thermischer Ausdehnung der Balken infolge der von den Langprodukten oder Halbzeugen abgegebenen Hitze beibehalten werden. Die Endpositionen des Balkens, d.h. das vordere Ende des ersten Teilbalkens und das hintere Ende des letzten Teilbalkens, können z.B. durch Anschläge fixiert sein, so daß sich die jeweiligen Teilbalken zur Mitte hin ausdehnen. Um einen stetigen Übergang zwischen den Teilbalken zu gewährleisten, können dabei die aneinanderstoßenden Enden der Teilbalken gabelförmig ausgebildet sind und ineinander eingreifen.

Im folgenden wird nun eine Ausgestaltung der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: einen Ausschnitt aus einer Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Kühlbettes;
- 25 Fig. 2: einen Querschnitt durch das Kühlbett der Fig. 1 wobei der Schnitt durch die ersten Balkenhalter führt;
- Fig. 3: einen Querschnitt durch das Kühlbett der Fig. 1 wobei der Schnitt durch die zweiten Balkenhalter führt;
- Fig. 4: einen Ausschnitt aus einer Seitenansicht der Verstellvorrichtung der Hubbalken.
- 30

In Fig. 1 ist in einer Seitenansicht ein Ausschnitt eines Kühlbettes dargestellt. Man erkennt zwei verschieden gezähnte Balken 2 und 4, die von ersten und zweiten Balkenhaltern 6 und 8 getragen werden. Der Balken 2 bildet dabei den Kantrechen aus, während der Balken 4 den Transportrechen darstellt. Daneben ist ein erster glatter Hubbalken 10 angedeutet, während ein zweiter glatter Hubbalken 11 dahinter verdeckt liegt.

Die Balkenhalter 6, 8 sind fest auf quer zu den Balken verlaufenden Trägern, den sogenannten Balkenträgern 12, 14 montiert. Diese Balkenträger 12, 14 verbinden mehrere nebeneinander verlaufende Balkenpaare 2, 4 (siehe auch Fig. 2 und 3) miteinander, so daß ein Langprodukt und/oder Halbzeug über die gesamte Breite des Kühlbettes an mehreren Stellen aufliegen kann. Dabei sind die Balkenhalter 6 für die Kantrechen 2 auf ersten Trägern 12 angeordnet, und die Balkenhalter 8 für die Transportrechen auf zweiten Trägern 14 angeordnet, die mit den ersten Trägern nicht verbunden sind. Die Balkenträger 12, bzw. 14 sind jeweils durch zwei Längsträger 16 bzw. 18 (siehe auch Fig. 2 und 3) derart miteinander verbunden, daß die Balkenhalter 6, die Balkenträger 12 und die Längsträger 16 einen ersten Rahmen bilden, an dem die Kantrechen 2 befestigt sind, und daß die Balkenhalter 8, die Balkenträger 14 und die Längsträger 18 einen von dem ersten Rahmen unabhängigen, zweiten Rahmen bilden, an dem die Transportrechen 4 befestigt sind.

Die beiden Rahmen sind mit ihren Balkenträgern 12, bzw. 14 derart auf Gerüsten 20 gelagert, daß die Balken in senkrechten Ebenen gegeneinander bewegt werden können, wobei sie relativ zueinander eine Bahn in Form einer Ellipse oder eines Rechteckes durchlaufen können. Dazu ist an jedem Gerüst ein Kipphebel 22 drehbar an seiner Drehachse 24 montiert. An diesem Kipphebel 22 ist jeweils an einem Ende eine erste Stützrolle 26 und an dem bezüglich einer senkrechten Ebene durch die Drehachse 24 gespiegelten Ende eine zweite Stützrolle 28 montiert. D.h. die Stützrollen 26, 28 liegen in Normalfall, also wenn der Kipphebel 22 nicht ausgelenkt ist, in einer waagerechten Ebene, wobei die Distanz zwischen der Drehachse 24 und der Achse der Stützrolle 26 und die Distanz zwischen der Drehachse 24 und der Achse der

Stützrolle 28 derart bestimmt sind, daß sich der durch den ersten und zweiten Rahmen belastete Kipphebel 22 im Gleichgewicht befindet. Die Stützrollen sind dabei so orientiert, daß ihre Drehachse senkrecht zur Längsrichtung der Balken 2 bzw. 4 ist.

- 5 Auf diesen Stützrollen 26 bzw. 28 stützen sich nun die Balkenträger 12 bzw. 14 derart ab, daß sie in Längsrichtung der Balken 2, 4 hin- und herrollbar sind. Dazu weisen die Balkenträger 12 bzw. 14 an ihrer Unterseite jeweils zwei Abrollschienen 30 bzw. 32 aus, die sich in Längsrichtung der Balken 2, 4 erstrecken und die auf den Laufflächen der jeweiligen Stützrollen 26 bzw. 28
10 ablaufen. Dabei sind die Abrollschienen 32 der Transportrechen 4 länger als die Abrollschienen der Kantrechen 2 um eine größere Auslenkung des Transportrechens 4 zu ermöglichen.

Angetrieben werden die beiden Rahmen jeweils von einem eigenen, unabhängigen Antrieb. Dieser umfaßt beispielsweise jeweils einen Hydraulikzylinder 34,
15 36, der an einem Bock 38 resp. 40 an dem Unterbau 42 der Anlage montiert ist und ein Antriebshebelsystem 44, 46, das die Kolbenbewegung des Hydraulikzylinders 34, 36 jeweils über zwei Zugstangen 48 (siehe auch Fig. 2, 3 und 4) an die beiden Längsträger 16, bzw. 18 des entsprechenden Rahmens überträgt. Ein Antriebshebelsystem 44 bzw. 46 umfaßt dabei eine Achse 50
20 bzw. 52, die an dem Unterbau 42 der Anlage drehbar gelagert ist und die die Antriebskraft des Hydraulikzylinders 34 bzw. 36 auf die zwei Zugstangen 48 aufteilt. Dazu sind an der Achse 50 bzw. 52 ein mit dem Kolben des jeweiligen Hydraulikzylinders 34 bzw. 36 verbundener Eingangshebel 54 bzw. 56 und zwei an den Zugstangen 48 angreifende Ausgangshebel 58 bzw. 60 drehstarr
25 montiert. Der Eingangshebel nimmt bei Betätigung des Hydraulikzylinders 34 bzw. 36 dessen Antriebskraft auf und gibt sie an die Achse 50 bzw. 52 weiter, die dadurch eine Drehung erfährt. Da die Ausgangshebel 58 bzw. 60 drehstarr an der Achse 50 bzw. 52 montiert sind, werden diese mitgedreht und die Antriebskraft wird an die beiden Zugstangen 48 weitergegeben. Die Zugstangen
30 48 haben dabei die Funktion, den vertikalen Abstand zwischen den Ausgangshebeln 58 bzw. 60 und den Längsträgern 16 bzw. 18 überbrücken,

D

der wegen der Vertikalbewegung des jeweiligen Rahmens ständig variiert. Dazu sind die Zugstangen 48 sowohl an den Ausgangshebeln 58 bzw. 60 als auch an den Längsträgern 16 bzw. 18 drehbar gelagert.

Die vertikale Komponente der Balkenbewegung wird durch Auslenkung der Kipphebel 22 erzeugt. Da die beiden Stützrollen 26, 28 an zwei bezüglich einer senkrechten Ebene durch die Drehachse 24 des Kipphebels 22 gespiegelten Enden des Kipphebels 22 montiert sind, bewirkt dessen Auslenkung aus der Normalstellung, in der die beiden Stützrollen 26, 28 in einer waagerechten Ebene liegen, ein Anheben der einen Stützrolle, z.B. der Stützrolle 26, und gleichzeitig ein Absenken der anderen Stützrolle, hier 28. Mit den Stützrollen 26, 28 bewegen sich auch die sich darauf abstützenden Rahmen und somit die jeweiligen Balken 2, 4 resp. 10, 11 beim Auslenken der Kipphebel 22 immer gegeneinander, eine Synchronisation der gegeneinander gerichteten Bewegungen der ersten und der zweiten Balken erübrigt sich. Da die einzelnen Balken über die gesamte Länge des Kühlbettes gleichmäßig angehoben bzw. abgesenkt werden müssen, müssen sämtliche Kipphebel 22 gleichzeitig in die gleiche Richtung und um den gleichen Winkel ausgelenkt werden. Aus diesem Grund sind die einzelnen Kipphebel 22 mit Zugstangen 62 miteinander verbunden, die jeweils an dem Betätigungsende 64 des Kipphebels angreifen, so daß durch Auslenkung eines der Kipphebel 22 alle Kipphebel in gleicher Weise ausgelenkt werden. Zum Auslenken der Kipphebel 22 reicht nun ein einziger Hydraulikzylinder 66, der sich an einem Bock 68 an dem Unterbau 42 abstützt und der an das Betätigungsende 64 eines der Kipphebel 22 angreift. Hierdurch entfällt eine Regelung zur Synchronisation mehrerer Antriebe, wodurch die gesamte Anlage billiger und weniger stör anfällig wird. Da sich die beiden Rahmen durch die Anordnung der Stützrollen 26 und 28 an den Kipphebeln 22 ständig im Gleichgewicht befinden und da hierdurch das Gewicht der beiden Rahmen von der Drehachse 24 des Kipphebels 22 und nicht von dem Hydraulikzylinder 66 getragen wird, kann der Hydraulikzylinder 66 darüber hinaus verhältnismäßig klein dimensioniert werden.

Die Figuren 2 und 3 zeigen einen Querschnitt durch ein Kühlbett, wobei der Schnitt in Fig. 2 durch die ersten Balkenhalter 6 und der Schnitt in Fig. 3 durch die zweiten Balkenhalter 8 führt. Bei dem dargestellten Kühlbett handelt es sich um eine Anlage, bei der fünf Balkenpaare über die Breite des Kühlbettes angeordnet sind. Zum besseren Verständnis der Anordnung sind die beiden

5 Schnitte untereinander dargestellt.

In Fig. 2 erkennt man fünf auf dem Balkenträger 12 befestigte Balkenhalter 6, an denen die nebeneinander verlaufenden Kantrochen 2 montiert sind. Jeweils neben den Kantrochen 2 erkennt man die ersten Hubbalken 10, die den

10 Kantrochen 2 zugeordnet sind und die von den gleichen Balkenhaltern 6 getragen werden. Die Hubbalken 10 befinden sich hier in ihrer Ruheposition, in der ihre Auflageflächen 70 unterhalb der Auflageflächen 72 der Kantrochen 2 liegen. Die Transportrochen 4 und die ihnen zugeordneten zweiten Hubbalken 11 werden an dieser Stelle des Kühlbettes nicht getragen. Auch die Auflageflächen 74 dieser zweiten Hubbalken 11 liegen unterhalb der Auflageflächen 76 der ihnen zugeordneten Transportrochen 4. Weiterhin erkennt man die beiden

15 Ausgangshebel 58 des Antriebshebelsystems 44, die über Gelenke 78 an den einem Ende der Zugstangen 48 angreifen. Die entgegengesetzten Enden der Zugstangen 48 sind mit den Längsträgern 16 verbunden.

20 Fig. 3 zeigt einen vergleichbaren Schnitt durch das Kühlbett wie Fig. 2, aber an der Stelle der zweiten Balkenhalter 8. Von diesen Balkenhaltern werden die Transportrochen 4 und die ihnen zugeordneten zweiten Hubbalken 11 getragen. Darüber hinaus ist angedeutet, daß hier der Antrieb 36 über das Antriebshebelsystem 46 an die Längsträger 18 angreift.

25 Die beiden Figuren zeigen weiterhin, daß die Balkenträger 12 nur mit den Längsträgern 16 und daß die Balkenträger 14 nur mit den Längsträgern 18 verbunden sind. Dabei geschieht diese Verbindung jeweils über ein Distanzstück 80, so daß zwischen den Balkenhaltern 12 bzw. 14 und den jeweiligen Längsträgern 16 bzw. 18 ein Abstand besteht. Dieser Abstand ist notwendig,

30 damit bei der vertikalen Bewegung der beiden Rahmen gegeneinander, die

Balkenhalter 12 bzw. 14 des absteigenden Rahmens nicht gegen die Längsträger 18 bzw. 16 des aufsteigenden Rahmens stoßen.

In Fig. 4 ist die Verstellvorrichtung der Hubbalken am Beispiel des Hubbalken 11 dargestellt. Der Hubbalken 11 wird von den Balkenhaltern 8 getragen, die hier im Schnitt dargestellt sind. In der Figur sind ebenfalls die Balkenhalter 6 angedeutet, diese liegen jedoch in einer Ebene, die gegenüber der Zeichenebene nach hinten versetzt ist. Der Hubbalken 11 weist auf seiner Unterseite mehrere Auflageblöcke 82 auf, mit denen er sich auf Auflager an den Balkenhaltern abstützt. Diese Auflager umfassen Auflagerrollen 84, die derart angeordnet sind, daß ihre Drehachse senkrecht zur Balkenrichtung ausgerichtet ist. Die Auflageblöcke 82 des Hubbalkens sind derart gestaltet, daß sie an ihrer Unterseite in einem Teilbereich eine schiefe Ebene 86 ausbilden. Verschiebt man den Hubbalken 11 jetzt horizontal gegenüber den Balkenhaltern, so rollt die Unterseite der Auflageblöcke 82 über die Auflagerrollen 84 ab. Aufgrund der Steigung der schiefen Ebene 86 erfährt der Hubbalken 11 dabei eine Absenkung bzw. eine Anhebung relativ zu dem Balkenhalter. Die Steigung dieser schiefen Ebene 86 ist dabei so gewählt, daß der Gesamthub dem Höhenunterschied zwischen der Ruheposition des Hubbalkens und der Arbeitsposition entspricht. Dies bedeutet, daß beim Abrollen der schiefen Ebene 86 über die Auflagerrollen 84, der Hubbalken eine Höhenverstellung gegenüber dem Balkenhalter 8 und dem daran befestigen (in Fig. 4 nicht zu sehenden) Transportrechen 4 erfährt, die ihn aus seiner Ruheposition in seine Arbeitsposition überführt.

Zum horizontalen Verstellen des Hubbalkens 11 gegenüber den Balkenhaltern 8 ist ein Verstellantrieb vorgesehen. Es handelt sich hierbei um einen an einem Balkenträger befestigten Hydraulikzylinder 88, dessen Kolbenbewegung über ein Hebelsystem 90 auf den Hubbalken 11 übertragen wird und diesen horizontal verschiebt. Das Hebelsystem 90 ist dabei so ausgelegt, daß die Gesamtverschiebung des Hubbalkens 11 bei einem Totalhub des Hydraulikzylinders 88 etwas kleiner ist als die Länge der Auflageblöcke 82. Um weiterhin ein Abrutschen der Auflageblöcke 82 von den Auflagerrollen 84 zu verhindern, können

einige der Auflageblöcke mit Endanschlägen 92 versehen sein, die eine weitere Verschiebung des Balkens 11 verhindern, wenn dieser seine Arbeitsposition erreicht hat.

In Fig. 4 ist eine weitere Besonderheit dargestellt. In der Tat umfaßt der
5 Hubbalken 11 zwei Teilbalken 11' und 11'', die sich in der Länge aneinander
anschließen. An den aneinanderstoßenden Enden sind die beiden Teilbalken
11' und 11'' gabelförmig ausgebildet, so daß sie einander seitlich überlappen.
Jeder der beiden Teilbalken ist mit einem eigenen Verstellantrieb versehen
(der Antrieb des Teilbalkens 11'' ist nicht dargestellt), die in entgegengesetzte
10 Richtungen wirken. Weiterhin sind die schiefen Ebenen 86 an den beiden
Teilbalken 11' und 11'' in entgegengesetzt Richtungen ansteigend, so daß
beide Teilbalken 11' und 11'' eine Anhebung gegenüber den Balkenhaltern 8
erfahren wenn sie auseinander gefahren werden und daß beide Teilbalken 11'
und 11'' eine Absenkung gegenüber den Balkenhaltern 8 erfahren wenn sie
15 zusammen gefahren werden. Hierdurch verringert sich die Gesamtlänge des zu
Hubbalkens 11 beim Übergang in die Ruheposition, so daß er an den Enden
des Kühlbettes weniger weit hervorsteht, als der zugeordnete Transportbalken
4, der sich in der Arbeitsposition befindet. Dadurch wird die Länge des Kühlbet-
tes immer durch die in Arbeitsposition befindlichen Balken bestimmt, wodurch
20 sich die Baulänge des Kühlbettes auf ein Mindestmaß beschränkt. Durch die
Endanschläge 92, die an den beiden Teilbalken 11' und 11'' in entgegenge-
setzte Richtungen wirken, wird die Verschiebung der beiden Teilbalken 11', 11''
nach außen hin limitiert. Dies bewirkt, daß sich die beiden Enden des Hubbal-
kens 11 immer an vorbestimmten Positionen befinden, wenn sich der Hubbal-
25 ken 11 in seiner Arbeitsposition befindet. Dies ist für das automatische Ablegen
der Langprodukte an den Anfang des Kühlbettes und für den automatischen
Abtransport derselben am Ende des Kühlbettes von großer Wichtigkeit.

Um die vorbestimmten Positionen exakt festzulegen, ist der Längsbalken 18
ebenfalls in zwei Teilbalken 18' und 18'' unterteilt. Die beiden Teilbalken 18'
30 und 18'' sind dann mittels eines Verstellmechanismus 94 mit Zugspindel-
System 96 fest verbunden, der es erlaubt, die Position der beiden Teilbalken

18' und 18'' zueinander in einem bestimmten Bereich einzuregeln. Mit der Position der Teilbalken 18' und 18'' zueinander regelt man ebenfalls die Position der Balkenhalter 8 und somit der Endposition der Teilbalken 11' und 11''. Um einen stetigen Übergang der Oberseite zwischen den beiden Teilbalken 11' und 11'' zu gewährleisten, müssen sich dabei die aneinanderstoßenden Enden der Teilbalken 11' und 11'' auch dann noch überlappen, wenn sich die beiden Teilbalken in möglichst weit auseinanderliegenden Positionen befinden.

A

Patentansprüche

1. Kühlbett für Langprodukte und/oder Halbzeuge mit
mindestens zwei Balkenpaaren zum Tragen der Langprodukte und/oder
Halbzeuge, wobei jedes der Balkenpaare einen ersten Balken (2) und einen
5 zweiten Balken (4) mit jeweils einer gezähnten Auflagefläche (72 bzw. 76)
für Langprodukte und/oder Halbzeuge umfaßt, und wobei die ersten ge-
zähnten Balken (2) von ersten Balkenhaltern (6) und die zweiten gezähnten
Balken (4) von zweiten Balkenhaltern (8) derart getragen werden, daß sie
jeweils in einer senkrechten Ebene bewegbar sind, und
10 einer Antriebsvorrichtung, welche mit den ersten (6) und zweiten (8) Bal-
kenhaltern verbunden ist und diese derart antreibt, daß ein quer zu den
gezähnten Balken (2, 4) aufliegendes Langprodukt oder Halbzeug abwech-
selnd von den ersten gezähnten Balken (2) und den zweiten gezähnten
Balken (4) der einzelnen Balkenpaare derart getragen wird, daß das Lang-
15 produkt oder Halbzeug unter Drehen einen Vorschub erfährt, gekenn-
zeichnet
durch mindestens zwei zusätzliche Balkenpaare zum Tragen der Langpro-
dukte und/oder Halbzeuge, wobei jedes der zusätzlichen Balkenpaare ei-
nen ersten Balken (10) und einen zweiten Balken (11) mit einer glatten
20 Auflagefläche (70 bzw. 74) für Langprodukte und Halbzeuge umfaßt, wobei
die ersten glatten Balken (10) zusammen mit den ersten gezähnten Balken
(2) von den ersten Balkenhaltern (6) und die zweiten glatten Balken (11)
zusammen mit den zweiten gezähnten Balken (4) von zweiten Balkenhal-
tern (8) ebenfalls derart getragen werden, daß sie jeweils in einer senkrech-
25 ten Ebene bewegbar sind und daß sie von der Antriebsvorrichtung derart
antreibbar sind, daß ein quer zu den glatten Balken (10 bzw. 11) aufliegen-
des Langprodukt oder Halbzeug abwechselnd von den ersten glatten Bal-
ken (10) und den zweiten glatten Balken (11) der einzelnen glatten Balken-
paare getragen wird und dabei einen Vorschub erfährt, und
30 durch eine Vorrichtung (82, 84, 88, 90) zum vertikalen gegeneinander Ver-

stellen der glatten (10, 11) und gezähnten (2, 4) Balken an den jeweiligen Balkenhaltern (6, 8), wobei in einer ersten Stellung die Auflageflächen (70 bzw. 74) der glatten Balken (10 bzw. 11) in einer Arbeitsposition oberhalb der Auflageflächen (72 bzw. 76) der gezähnten Balken (2 bzw. 4) liegen und in einer zweiten Stellung die Auflageflächen (70 bzw. 74) der glatten Balken (10 bzw. 11) in einer Ruheposition unterhalb der Auflageflächen (72 bzw. 76) der gezähnten Balken (2 bzw. 4) liegen.

2. Kühlbett nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung derart ausgebildet ist, daß sie eine erste und zweite Betriebsart aufweist, wobei in der ersten Betriebsart die ersten glatten Balken (10) und die zweiten glatten Balken (11) relativ zueinander in vertikalen Ebenen eine geschlossene rechteckige Bahn durchlaufen, und wobei in der zweiten Betriebsart die ersten gezähnten Balken (2) und die zweiten gezähnten Balken (4) relativ zueinander in vertikalen Ebenen eine geschlossene elliptische Bahn durchlaufen.

3. Kühlbett nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung drei voneinander unabhängige Antriebe umfaßt, wobei der erste Antrieb (34, 44, 48) eine horizontale Bewegung der ersten Balken (2, 10) erzeugt, der zweite Antrieb (36, 46, 48) eine horizontale Bewegung der zweiten Balken (4, 11) erzeugt und der dritte Antrieb (66) eine vertikale Bewegung der ersten (2, 10) und zweiten (4, 11) Balken gegeneinander erzeugt.

4. Kühlbett nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Balkenträger (6) in einem ersten Rahmen verbunden sind, daß die zweiten Balkenträger (8) in einem zweiten Rahmen verbunden sind, und daß sich die ersten, bzw. zweiten Rahmen über erste (26), bzw. zweite (28) Stützrollen auf Gerüsten (20) derart abstützen, daß die ersten und zweiten Rahmen auf diesen Gerüsten (20) horizontal hin- und herrollbar sind.

5. Kühlbett nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die erste (26) und zweite (28) Stützrolle mittels eines Kipphebels (22) an dem Gerüst (20) montiert sind, wobei die erste Stützrolle (26) an einem Ende des Kipphebels (22) montiert ist und die zweite Stützrolle (28) an dem bezüglich der Drehachse (24) des Kipphebels (22) entgegengesetzten Ende des Kipphebels (22) montiert ist, so daß eine Auslenkung des Kipphebels (22) ein Anheben des einen Rahmens und ein Absenken des anderen Rahmens bewirkt.
5
6. Kühlbett nach Anspruch 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kipphebel (22) untereinander derart verbunden sind, daß durch Auslenkung eines der Kipphebel alle Kipphebel (22) in gleicher Weise ausgelenkt werden, und daß einer der Kipphebel (22) mit dem dritten Antrieb (66) verbunden ist.
10
7. Kühlbett nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Antrieb (34, 44, 48) bzw. der zweite Antrieb (36, 46, 48) einen ersten (34) bzw. einen zweiten (36) Hydraulikzylinder umfaßt, wobei der erste Hydraulikzylinder (34) über mindestens eine erste Zugstange (48) mit dem ersten Rahmen verbunden ist und wobei der zweite Hydraulikzylinder (36) über mindestens eine zweite Zugstange (48) mit dem zweiten Rahmen verbunden ist.
15
20
8. Kühlbett nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich der erste (34) und der zweite (36) Hydraulikzylinder jeweils an einem Gerüst (20) abstützen und daß der erste (34) und der zweite (36) Hydraulikzylinder jeweils auf ein erstes (44) bzw. zweites (46) Antriebshebelsystem wirken, welche die Antriebskraft auf die erste bzw. zweite Zugstange (48) übertragen.
25
9. Kühlbett nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Antrieb einen dritten Hydraulikzylinder (66) umfaßt.
10. Kühlbett nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (82, 84, 88, 90) zum vertikalen gegeneinander Verstellen
30

- der glatten (10, 11) und gezähnten (2, 4) Balken folgende Teile umfaßt:
 ein Auflager (84) an den Balkenhaltern (6 bzw. 8) zum Abstützen der zu
 verstellenden Balken,
 den Auflagern (84) zugeordnete Auflageblöcke (82) an den zu verstellen-
 5 den Balken, wobei sich letztere mittels der Auflageblöcke (82) auf den Auf-
 lagern (84) der Balkenhalter (6 bzw. 8) horizontal verschiebbar abstützen,
 mindestens einen Verstellantrieb (88, 90) zum horizontalen Verschieben
 der zu verstellenden Balken relativ zu den Balkenhaltern, wobei die Aufla-
 geflächen der Auflager (84) und der Auflageblöcke (84) derart gestaltet
 10 sind, daß die Balken durch das horizontale Verschieben angehoben wer-
 den.
11. Kühlbett nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflager
 Auflagerrollen (84) und die Auflageblöcke (82) schiefe Ebenen (86) umfas-
 sen, die mit den Auflagerrollen (84) in rollendem Kontakt stehen.
- 15 12. Kühlbett nach einem der Ansprüche 10 und 11, dadurch gekennzeichnet,
 daß die zu verstellenden Balken (11) mindestens einen ersten und einen
 zweiten Teilbalken (11', 11'') umfassen, die sich in Längsrichtung aneinan-
 der anschließen, und
 daß das horizontale Verschieben zum vertikalen Anheben der beiden Teil-
 20 balken in entgegengesetzte Richtungen erfolgt.
13. Kühlbett nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die aneinander-
 stoßenden Enden der beiden Teilbalken (11', 11'') gabelförmig ausgebildet
 sind und ineinander eingreifen.



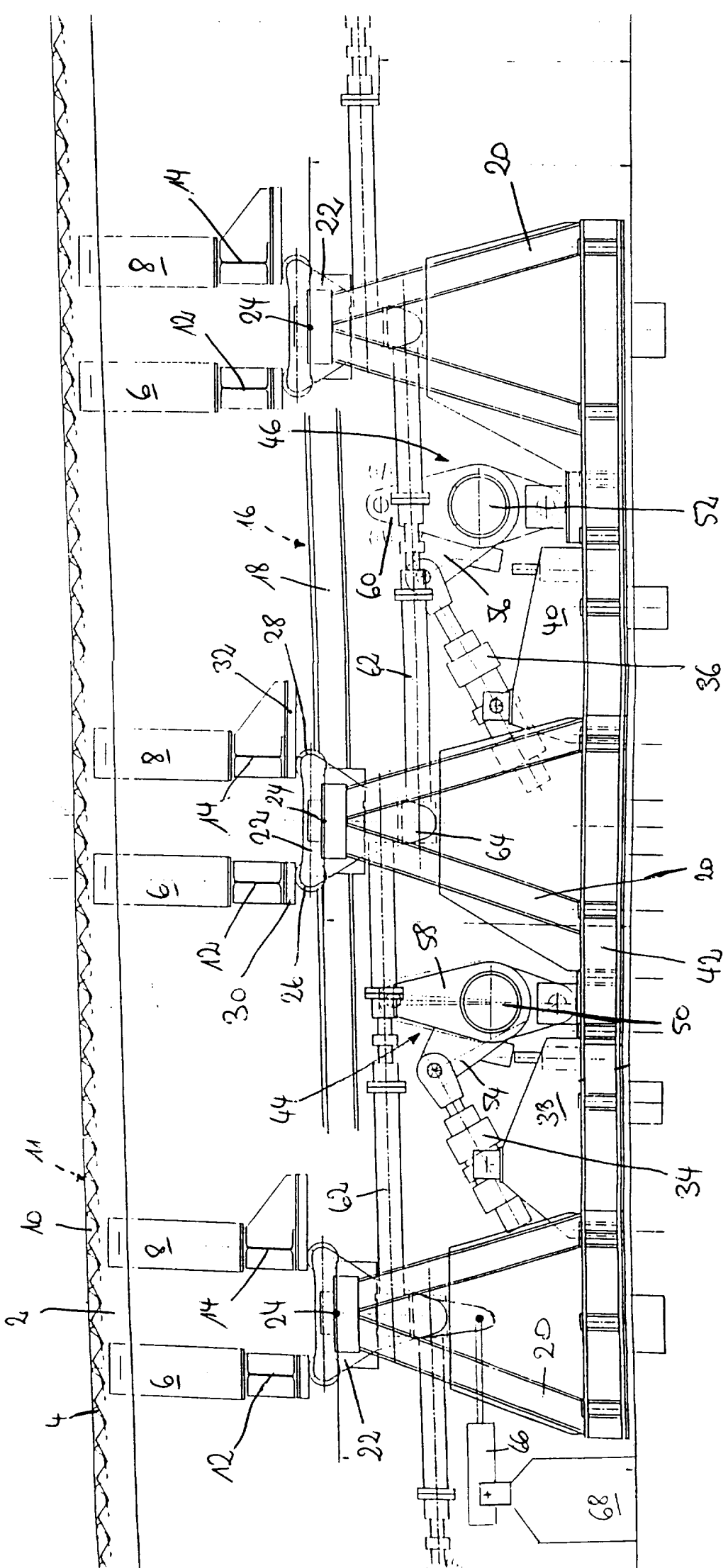


Fig. 1

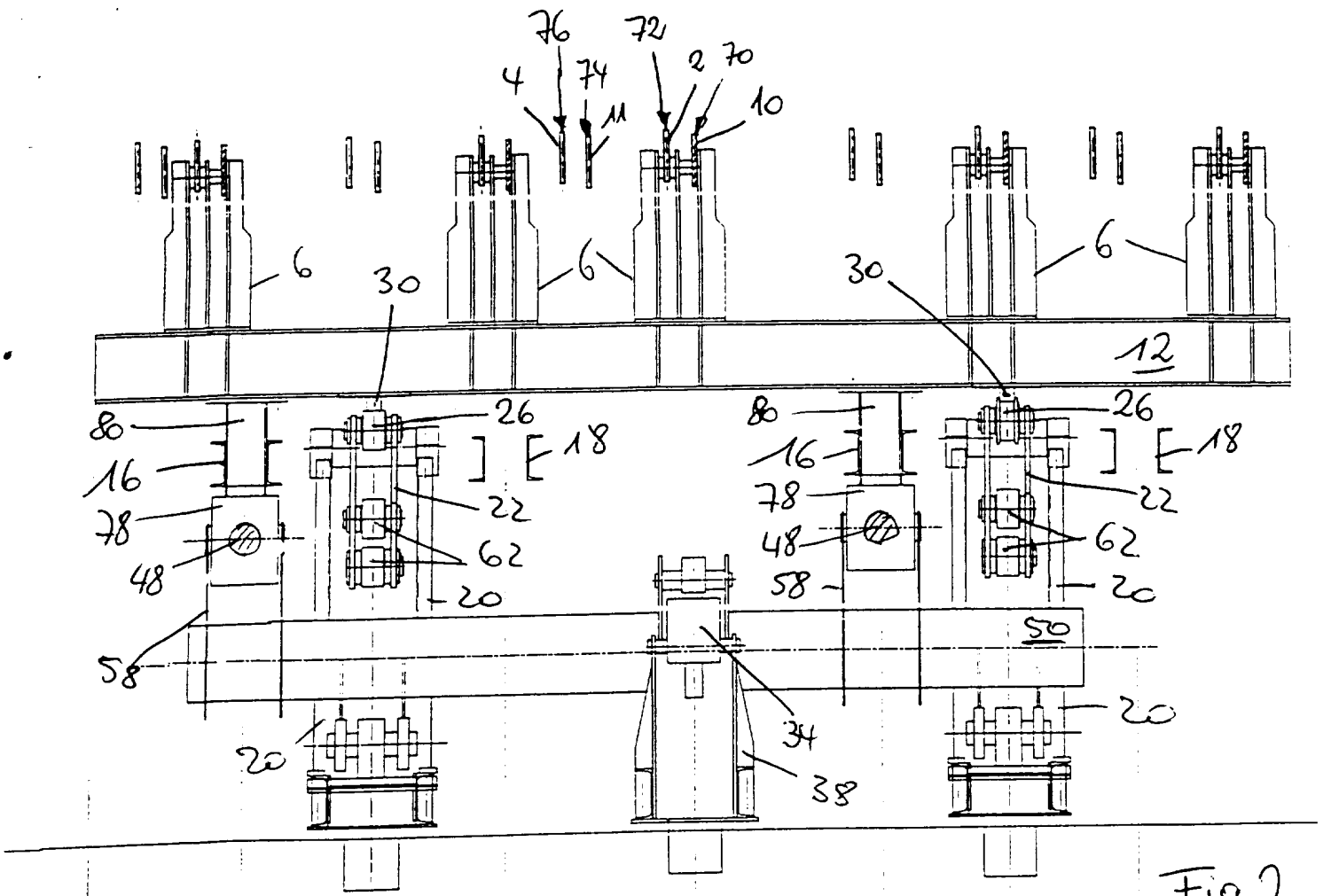


Fig. 2

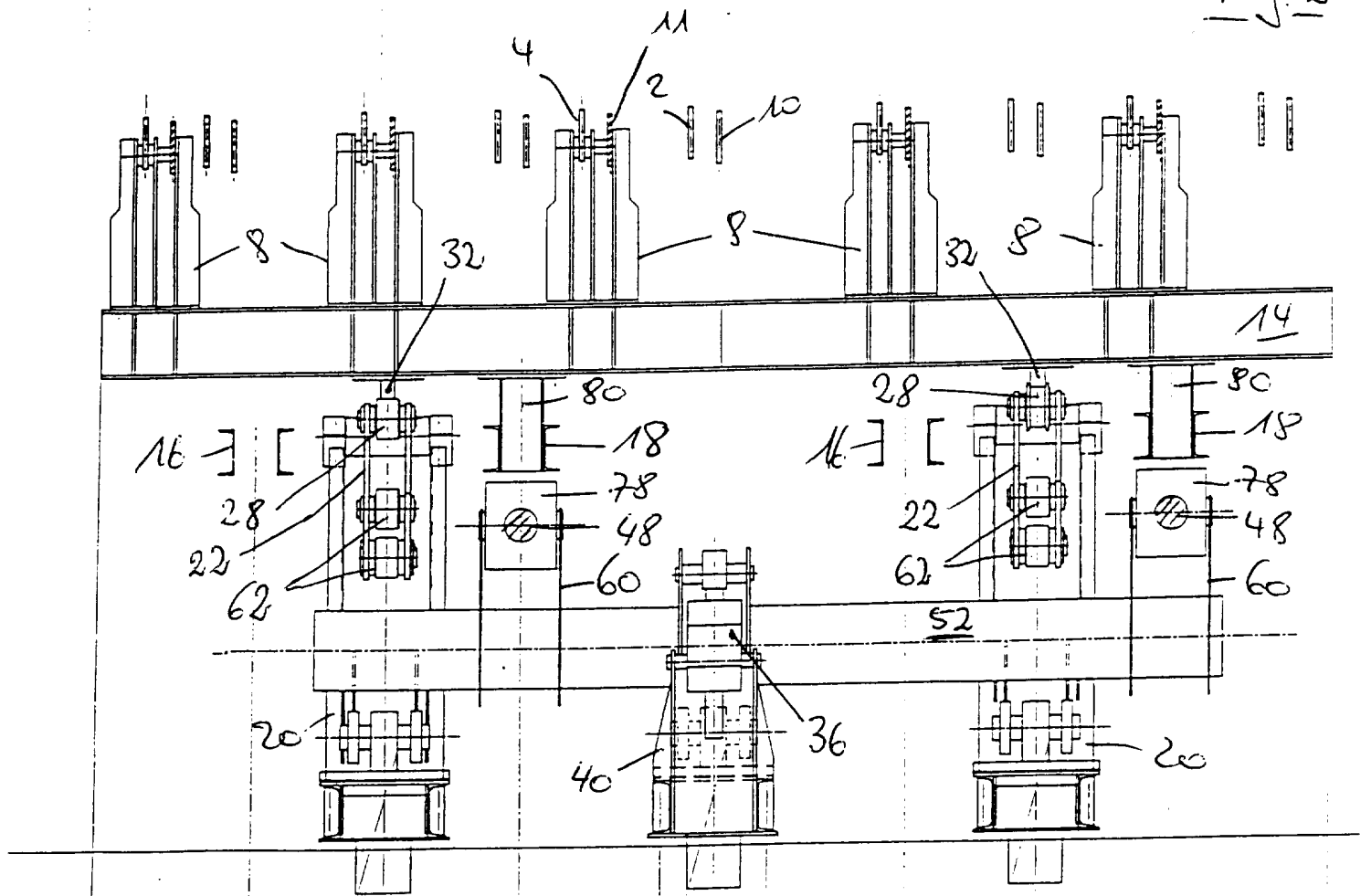


Fig. 3

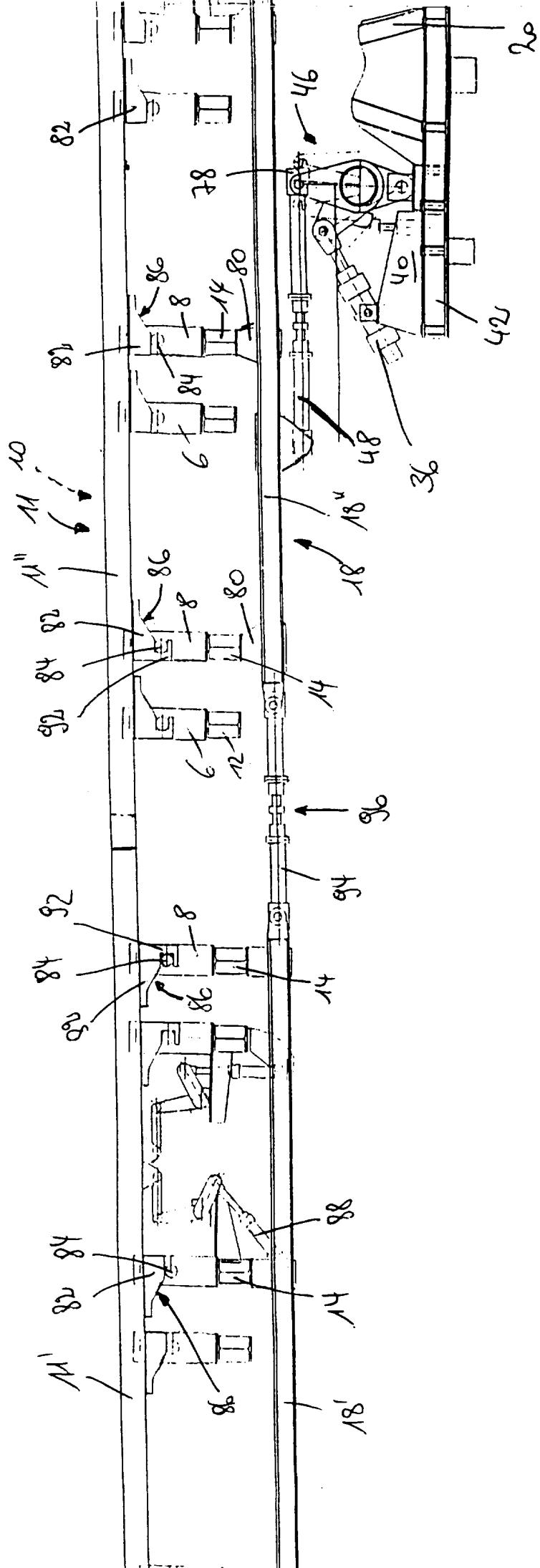


Fig. 4

9.