

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 896 196 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.05.2002 Bulletin 2002/21

(51) Int Cl.7: **F27D 3/00**, F27B 9/38,
F27B 9/20

(21) Numéro de dépôt: **98401763.2**

(22) Date de dépôt: **10.07.1998**

(54) **Dispositif de traitement de produits sidérurgiques**

Anlage zur Behandlung von siderurgischen Produkten

Installation for treating steel products

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR GB IT LU NL

(30) Priorité: **31.07.1997 FR 9709824**

(43) Date de publication de la demande:
10.02.1999 Bulletin 1999/06

(73) Titulaire: **STEIN HEURTEY**
F-91130 Ris Orangis (FR)

(72) Inventeurs:
• **Audebert, Jean-Claude**
91000 Evry (FR)
• **Marie, Daniel**
78120 Rambouillet (FR)

• **Martin, Frédéric**
91400 Orsay (FR)

(74) Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain et al**
Cabinet ARMENGAUD AINE
3 Avenue Bugeaud
75116 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 429 355 **EP-A- 0 453 329**
EP-A- 0 514 757 **DE-B- 1 232 996**
DE-C- 3 440 048 **FR-A- 995 298**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 139**
(C-420) [2586], 7 mai 1987 -& JP 61 279615 A
(MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 10 décembre
1986

EP 0 896 196 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à un dispositif pour le traitement de produits sidérurgiques au sein d'enceintes métallurgiques. Elle vise plus précisément un dispositif de transfert permettant l'enfournement dans des fours de réchauffage de produits sidérurgiques tels que billettes, blooms, brames, ébauches, provenant d'un site de production situé en amont, du type notamment d'une coulée continue, d'un laminoir, ou d'un parc de stockage, avant leur utilisation dans un site de production situé en aval, particulièrement un train de laminage à chaud.

[0002] L'invention est relative à une installation de traitement métallurgique de produits sidérurgiques, dans laquelle l'implantation géographique d'une première enceinte dite de préchauffage et d'une seconde enceinte dite de réchauffage, est optimisée en raison de l'utilisation dudit dispositif de transfert.

[0003] Pour des questions d'économies d'énergie, de gains de productivité, d'amélioration de la qualité, on cherche à enfourner de manière continue dans les enceintes de réchauffage des produits chauds venant directement de la coulée continue. Cependant, il se peut que le procédé s'interrompe pour diverses raisons : la coulée continue suspend sa production ou celle-ci est insuffisante pour alimenter l'installation de laminage à chaud et dans ce cas, il faut, soit s'approvisionner à partir d'un parc de stockage de produits froids, soit compléter régulièrement la production de produits chauds issus de la coulée continue par ces mêmes produits froids issus du parc de stockage.

[0004] Le recours à une alimentation du train de laminage à chaud à partir d'un lot de produits n'ayant pas la même température, induit des problèmes de qualité sur les produits du four en sortie. Il se produit des phénomènes de surchauffe des produits chauds ou des problèmes de sous-chauffe des produits froids, ce qui induit des pertes d'énergie et/ou une création anormale de calamine.

[0005] Il existe des installations qui solutionnent partiellement les inconvénients précédemment cités.

[0006] Ainsi, on connaît une première solution consistant à utiliser une installation permettant de réaliser un enfournement intermédiaire des produits chauds. Les produits froids sont enfournés dès le commencement du four. Les produits chauds sont enfournés à partir d'une porte latérale du four, à un endroit où les produits froids ont pu atteindre la température des produits chauds qui sont enfournés.

[0007] Cependant, cette solution présente un inconvénient majeur qui limite son application. En effet, l'enfournement latéral requiert l'utilisation d'un dispositif d'introduction proprement dit dont la manipulation n'est pas aisée et qui n'est donc généralement utilisé que pour l'enfournement de produits de dimensions réduites (billettes et éventuellement petits blooms).

[0008] Par ailleurs, on connaît une deuxième solution

consistant à utiliser un four de préchauffage. Dans ce cas, les produits chauds sont enfournés dans une enceinte de réchauffage. Quant aux produits froids, ils sont introduits dans un four de préchauffage qui les porte à la température des produits chauds, avant d'être transférés puis enfournés avec les produits chauds.

[0009] Là encore, cette solution présente un inconvénient important. En effet, dans cette application, les produits froids arrivent devant le four de préchauffage par l'intermédiaire de tables à rouleaux. Un dispositif d'enfournement les prend et les dépose dans le four. Les produits froids sont alors préchauffés à la température des produits chauds, puis défournés par l'intermédiaire d'un dispositif de défournement et déposés sur des tables à rouleaux.

[0010] Les produits chauds et les produits froids préchauffés sont alors transportés devant l'enceinte de réchauffage et sont alors saisis par l'intermédiaire d'un autre dispositif d'enfournement vers l'enceinte de réchauffage, dans laquelle ils sont portés à la température de laminage à chaud.

[0011] L'utilisation d'une installation de préchauffage nécessite obligatoirement le recours à un certain nombre de dispositifs de défournement et d'enfournement, de dispositifs de transfert (tables à rouleaux), qui génèrent une implantation décalée des deux enceintes de préchauffage et de réchauffage, d'où une occupation au sol importante, mais aussi un refroidissement plus important des produits entre les deux enceintes, phénomène qui est préjudiciable à une moindre consommation d'énergie.

[0012] JP-A-61-279 615 décrit un système de commande et de contrôle du transport des billettes dans un four de chauffage selon lequel on contrôle la vitesse de transport des billettes, se déplaçant sur des longerons mobiles, en faisant varier les intervalles entre billettes, en fonction de leur température. Ce système met en oeuvre un ordinateur ainsi que des moyens de transfert. Ceux-ci ne sont pas décrits dans cette publication et cette carence rend inutilisable pour l'homme de l'art les enseignements qu'il pourrait tirer de cette publication antérieure en vue de résoudre le problème technique mentionné ci-dessus.

[0013] EP-A-0 453 329 décrit un dispositif destiné à assurer le déchargement, le stockage et le transfert de produits sidérurgiques en mettant en oeuvre un système de longerons mobiles et de longerons fixes. Un tel système n'est pas conçu pour remplir des fonctions de chargement ou de déchargement entre deux enceintes de traitement thermique, il est destiné à alimenter ou à décharger des produits dans une enceinte de traitement. Par ailleurs, le problème, mentionné ci-dessus, que veut résoudre la présente invention n'est pas évoqué dans cette publication antérieure.

[0014] DE-A-12 32 996 décrit une installation de transfert entre deux fours, cette installation du type table à rouleaux ne peut présenter qu'un mouvement de va et vient dans un plan horizontal, le déplacement des pro-

duits dans le plan vertical s'effectuant dans chacun des fours. Ici encore, le problème à la base de la présente invention n'est même pas évoqué.

[0015] La présente invention vise donc à pallier les inconvénients des solutions connues de l'art antérieur qui n'ont jamais envisagé le problème qu'entend résoudre cette invention, celle-ci proposant un dispositif qui améliore et simplifie les transferts de produits métallurgiques entre l'enceinte de préchauffage et l'enceinte de réchauffage qui peuvent de ce fait être mises face à face (ou alignées).

[0016] A cet effet, l'invention concerne une installation de traitement métallurgique de produits sidérurgiques mettant en oeuvre un dispositif de transfert entre une première enceinte de préchauffage et une seconde enceinte de réchauffage, positionné entre lesdites enceintes, les produits sidérurgiques à transférer étant initialement disposés sur des longerons fixes, ce dispositif de transfert comportant un châssis muni d'un assemblage constitué par la juxtaposition d'une pluralité de longerons mobiles et éventuellement d'une pluralité de rouleaux, ceux-ci étant positionnés entre la première enceinte de traitement et la deuxième enceinte de traitement, et à l'extrémité d'une ligne de transfert des produits sidérurgiques, lesdits longerons mobiles coopérant à la fois avec un châssis de levage/dépose et avec un châssis de translation avant/arrière, lesdits châssis permettant de faire décrire un mouvement de pas rectangulaire aux longerons mobiles de manière à assurer, le transfert des produits sidérurgiques) entre la première et la seconde enceinte, ou le transfert des produits entre la ligne de transfert et la première enceinte ou entre la ligne de transfert et la seconde enceinte, cette installation étant caractérisée en ce qu'elle comprend une première enceinte, ou enceinte de préchauffage dont l'une des extrémités débouche en face d'un dispositif de transfert du type spécifié ci-dessus, qui assure la continuité avec une seconde enceinte, ou enceinte de réchauffage, le transfert des produits sidérurgiques s'effectuant soit à partir de l'enceinte de préchauffage vers l'enceinte de réchauffage, soit à partir d'une ligne de transfert vers l'enceinte de préchauffage ou vers l'enceinte de réchauffage, soit à partir de l'enceinte de préchauffage, ou de l'enceinte de réchauffage, vers ladite ligne de transfert à l'extrémité de laquelle est positionné ledit dispositif de transfert.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- la figure 1 illustre l'utilisation d'une installation selon l'art antérieur (enfournement intermédiaire) ;
- la figure 2 illustre l'utilisation d'une autre installation selon l'art antérieur (four de préchauffage) ;

- la figure 3 est une vue illustrant l'intégration du dispositif objet de l'invention entre une enceinte de préchauffage et une enceinte de réchauffage ;

- 5 - la figure 4 est une vue en coupe, en élévation latérale, du dispositif objet de l'invention.

[0018] Sur la figure 1, les produits froids sont désignés par la référence 1, tandis que les produits chauds sont désignés par la référence 2. Les produits froids sont enfournés à l'entrée du four 4, tandis que les produits chauds sont introduits par l'intermédiaire d'une ouverture latérale 3 réalisée dans le four 4.

[0019] Sur la figure 2, on a représenté par la référence 1 les produits froids, et par la référence 2 les produits chauds. Les produits froids 1, après avoir cheminé grâce à un dispositif de transfert 7, sont introduits dans une enceinte de préchauffage 5 par l'intermédiaire d'un dispositif d'enfournement 6. Après avoir traversé l'enceinte de préchauffage 5, les produits froids qui se sont réchauffés, sont déchargés par l'intermédiaire d'un dispositif de défournement 8 et sont ensuite positionnés sur une autre ligne de transfert 9 qui les conduit, en même temps que les produits chauds 2, vers l'enceinte de réchauffage 10 qui doit amener la température de ces produits à la température du laminage à chaud. Les produits chauds 2 et les produits froids 1 sont enfournés, grâce à un dispositif 11, dans l'enceinte 10 et en sont extraits par l'intermédiaire d'un dispositif 12. Celui-ci dispose les produits qui ont atteint la température voulue de laminage, sur une ligne de transfert 13 qui les fait cheminer vers le laminoir 14.

[0020] Sur la figure 3, on a représenté par la référence 1 les produits froids, par la référence 2 les produits chauds, et par la référence 14 le laminoir.

[0021] Les produits froids 1 cheminent, par l'intermédiaire d'une ligne de transfert 15 (réalisé ici sous la forme d'une table à rouleaux), vers une première enceinte ou enceinte de préchauffage 16. Ces produits 1 sont introduits, grâce à un dispositif d'enfournement 17, dans l'enceinte 16. Les produits froids atteignent au cours de leur cheminement à l'intérieur de l'enceinte 16, la température des produits chauds 2.

[0022] Un dispositif de transfert 18, qui fait l'objet de l'invention, est positionné entre l'enceinte de préchauffage 16 et la seconde enceinte ou enceinte de réchauffage 19. Ce dispositif de transfert assure la manipulation des produits froids 1 préchauffés à la température des produits chauds 2, ceux-ci arrivant vers le dispositif de transfert 18 grâce à une ligne de transfert 20, réalisée par exemple sous la forme d'une table à rouleau.

[0023] Lorsque les produits 1 et 2 sont introduits dans l'enceinte de réchauffage 19 et après avoir cheminé au sein de cette enceinte pour atteindre la température adéquate en vue du laminage, ils sont extraits par l'intermédiaire d'un dispositif de défournement 21, qui les dépose sur une ligne de transfert 22, en vue de leur évacuation vers le laminoir à chaud 14.

[0024] Selon un mode préféré de réalisation du dispositif de transfert 18 objet de l'invention, celui-ci comporte (on se reportera à la figure 4) un châssis disposé entre l'enceinte de préchauffage 16 et l'enceinte de réchauffage 19. Ce châssis est muni d'un assemblage constitué d'une juxtaposition d'une pluralité de longerons mobiles 24 et d'une pluralité de rouleaux 30, ces derniers étant positionnés dans le même plan et dans la continuité de la ligne de transfert 20. Des longerons fixes 23 se situent également dans le même plan que les soles des enceintes de préchauffage 16 et de réchauffage 19, ainsi que dans un plan parallèle à la ligne de transfert 20 (table à rouleaux) qui achemine les produits chauds 2.

[0025] Selon un autre mode de réalisation, les rouleaux 30 ne sont pas incorporés au châssis du dispositif de transfert 18, mais rapportés sensiblement dans le même plan que les longerons fixes 23, à partir d'un châssis annexe qui coopère par exemple au niveau des enceintes de préchauffage 16 et de réchauffage 19.

[0026] Les longerons mobiles 24 décrivent une cinématique d'un pas rectangulaire consistant en quatre mouvements principaux :

- un mouvement de levage,
- un mouvement de translation avant,
- un mouvement de dépose,
- un mouvement de translation arrière.

[0027] Les longerons mobiles 24 coopèrent à la fois à un châssis 25 de levage et de dépose et à un châssis 26 de translation avant/arrière. Les mouvements de levage/dépose du châssis 25 et de translation avant/arrière du châssis 26 sont assurés respectivement par des moyens de levage 27 et par des moyens de translation 28 mécaniques, hydrauliques, ou autres.

[0028] Dans un premier temps, des produits 1 se présentant en sortie de l'enceinte de préchauffage 16, se trouvent positionnés en appui sur les longerons fixes 23. Le châssis 25 de levage se trouve alors en position basse et le châssis 26 de translation en position arrière. Dans cette configuration, les longerons mobiles 24 se trouvent alors en dessous des produits 1 à transférer vers l'enceinte de réchauffage 19.

[0029] Dans un deuxième temps, les moyens de levage 27 (grâce à l'action combinée de vérins et de pans inclinés 29) assurent une élévation du châssis 25 et donc des longerons mobiles 24, ce qui soulève les produits 1.

[0030] Dans un troisième temps, les moyens 28 assurent un mouvement de translation avant du châssis 26 de translation afin de transférer les produits 1 qui se situent sur les longerons mobiles 24 à l'intérieur de l'enceinte de réchauffage 19.

[0031] Dans un quatrième temps, les moyens de levage 27 assurent le positionnement des longerons mobiles 24 au niveau des longerons fixes 23 situés dans un même plan que la sole du four 19, de manière à dé-

poser les produits 1 dans l'enceinte de réchauffage 19.

[0032] La dernière opération consiste à amener le châssis 26 de translation et les longerons mobiles 24 qui y coopèrent en position arrière, grâce aux moyens de translation 28, qui constitue la position de départ de cycle.

[0033] Bien entendu, le cheminement des longerons mobiles 24, par l'intermédiaire des châssis 25 et 26, en relation avec des produits 1, est identique au fonctionnement de ces mêmes longerons 24 pour le transfert de produits 2 venant de la ligne de transfert 20, en direction de l'enceinte 19. Dans ce cas, les rouleaux fixes 30 jouent le rôle des longerons fixes 23, les rouleaux fixes 30 étant positionnés en bout et sensiblement dans le même plan que la ligne de transfert 20.

[0034] Selon un autre aspect, cette invention concerne une installation de traitement métallurgique de produits sidérurgiques qui comprend la première enceinte 16 de préchauffage dont l'une des extrémités débouche en face du dispositif de transfert 18, décrit ci-dessus et qui assure la continuité avec la deuxième enceinte 19 de réchauffage, le transfert des produits sidérurgiques s'effectuant soit à partir de l'enceinte de préchauffage 16 vers l'enceinte de réchauffage 19, soit à partir de la ligne de transfert 20 vers l'enceinte de préchauffage 16 ou vers l'enceinte de réchauffage 19, soit à partir de l'enceinte de préchauffage 16 ou de l'enceinte de réchauffage 19 vers la ligne de transfert 20, à l'extrémité de laquelle est positionné le dispositif de transfert 18.

[0035] L'invention telle que décrite précédemment offre de multiples avantages. Elle permet la disposition alignée des fours de préchauffage et de réchauffage, ce qui offre un gain considérable d'espace au sol. Elle permet également d'enfourner des produits chauds dans l'enceinte de préchauffage afin de réaliser un stockage temporaire à chaud lorsque le laminoir est arrêté et que la coulée continue est en fonctionnement.

Revendications

1. Installation de traitement métallurgique de produits sidérurgiques mettant en oeuvre un dispositif de transfert (18) positionné entre une première enceinte (16) et une deuxième enceinte (19) de traitement métallurgique de produits sidérurgiques (1, 2) initialement disposés sur des longerons fixes (23), ce dispositif comportant un châssis muni d'un assemblage constitué par la juxtaposition d'une pluralité de longerons mobiles (24) et éventuellement d'une pluralité de rouleaux (30), ceux-ci étant positionnés entre la première enceinte (16) de traitement et la deuxième enceinte (19) de traitement, et à l'extrémité d'une ligne de transfert (20) des produits sidérurgiques (2), lesdits longerons mobiles (24) coopérant à la fois avec un châssis (25) de levage/dépose et avec un châssis de translation (26) avant/arrière, lesdits châssis (25, 26) permettant de faire

décrire un mouvement de pas rectangulaire aux longerons mobiles (24), de manière à assurer, le transfert des produits sidérurgiques (1, 2) entre la première et la seconde enceinte, ou le transfert des produits entre la ligne de transfert (20) et la première enceinte (16) ou entre la ligne de transfert (20) et la seconde enceinte (19), **caractérisée en ce que** cette installation comprend une première enceinte (16) dont l'une des extrémités débouche en face du dispositif de transfert (18), qui assure la continuité avec une deuxième enceinte (19), le transfert des produits sidérurgiques s'effectuant soit à partir de ladite première enceinte (16) vers ladite seconde enceinte (19), soit à partir de ladite ligne de transfert (20) vers la première enceinte (16) ou vers la seconde enceinte (19), soit à partir de la première enceinte (16) ou de la seconde enceinte (19) vers la ligne de transfert (20).

2. Dispositif de transfert selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les longerons fixes (23) sont positionnés au sein de la première enceinte (16) de traitement métallurgique et de la seconde enceinte (19).
3. Dispositif de transfert selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le châssis (25) de levage/dépose est pourvu de moyens de levage (27).
4. Dispositif de transfert selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le châssis (26) de translation avant/arrière est pourvu de moyens de translation (28).
5. Dispositif de transfert selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les longerons mobiles (24) décrivent un mouvement de pas rectangulaire comportant quatre phases : un mouvement de levage, un mouvement de translation avant, un mouvement de dépose, un mouvement de translation arrière.

Claims

1. Installation for the metallurgical treatment of steelmaking products using a transfer device (18) positioned between a first chamber (16) and a second chamber (19) for the metallurgical treatment of steelmaking products (1, 2) initially disposed on fixed longitudinal members (23), this device having a frame provided with an assembly formed by the juxtaposition of a plurality of movable longitudinal members (24) and possibly a plurality of rollers (30), these being positioned between the first treatment chamber (16) and the second treatment chamber (19), and at the end of a transfer line (20) for the

steelmaking products (2), the said longitudinal members (24) cooperating both with a lifting/placing frame (25) and with a front/rear translation frame (26), the said frames (25, 26) making it possible to cause the movable longitudinal members to describe a rectangular stepping movement (24), so as to ensure the transfer of the steelmaking products (1, 2) between the first and second chamber, or the transfer of the product between the transfer line (20) and the first chamber (16) or between the transfer line (20) and the second chamber (19), **characterised in that** this installation comprises a second chamber (16), one of whose ends opens out opposite the transfer device (18), which ensures continuity with a second chamber (19), a transfer of the steelmaking products taking place either from the said first chamber (16) to the said second chamber (19), or from the said transfer line (20) to the first chamber (16) or to the second chamber (19), or from the first chamber (16) or the second chamber (19) to the transfer line (20).

2. Transfer device according to Claim 1, **characterised in that** the fixed longitudinal members (23) are positioned within the first metallurgical treatment chamber (16) and within the second chamber (19).
3. Transfer device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the lifting/placing frame (25) is provided with lifting means (27).
4. Transfer device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the front/rear translation frame (26) is provided with translation means (28).
5. Transfer device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the movable longitudinal members (24) describe a rectangular stepping movement including four phases: a lifting movement, a front translation movement, a placing movement and a rear translation movement.

Patentansprüche

1. Anlage zur metallurgischen Behandlung eisenmetallurgischer Erzeugnisse, in welcher eine Transportvorrichtung (18) verwendet wird, die zwischen einem ersten Behälter (16) und einem zweiten Behälter (19) zur metallurgischen Behandlung eisenmetallurgischer Erzeugnisse (1, 2) positioniert ist, die zunächst auf feststehenden Längsträgern (23) angeordnet sind, wobei die Vorrichtung einen Unterbau umfaßt, welcher mit einem Aufbau versehen ist, der aus einem Nebeneinander einer Vielzahl von Hubbalken (24) und gegebenenfalls aus einer Vielzahl von Rollen (30) besteht, die zwischen er-

stem (16) und zweitem Behandlungsbehälter (19) am Ende einer Transportlinie (20) für die eisenmetallurgischen Erzeugnisse (2) positioniert sind, wobei die Hubbalken (24) gleichzeitig mit einer Hub/Senk-Grundplatte (25) und einer Tragplatte (25) für eine Translationsbewegung nach vorn und zurück zusammenwirken und diese Platten (25, 26) es den Hubbalken (24) erlauben, eine rechtwinklige Schrittbewegung derart auszuführen, daß der Transport der eisenmetallurgischen Erzeugnisse (1, 2) zwischen dem ersten und dem zweiten Behälter oder zwischen der Transportlinie (20) und dem ersten (16) oder zweiten Behälter (19) sichergestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anlage einen ersten Behälter (16) umfaßt, dessen eines Ende an der Transportvorrichtung (18) mündet, die für die Kontinuität mit einem zweiten Behälter (19) sorgt, wobei der Transport der eisenmetallurgischen Erzeugnisse entweder vom ersten Behälter (16) zum zweiten Behälter (19), von der Transportlinie (20) zum ersten (16) bzw. zweiten Behälter (19) oder vom ersten Behälter (16) bzw. zweiten Behälter (19) zur Transportlinie (20) erfolgt.

2. Transportvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die feststehenden Längsträger (23) im ersten (16) und im zweiten Behälter (19) für die metallurgische Behandlung angeordnet sind.
3. Transportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hub/Senk-Grundplatte (25) mit Hebemitteln (27) versehen ist.
4. Transportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragplatte (26) für eine Translationsbewegung nach vorn und zurück mit Translationsmitteln (28) versehen ist.
5. Transportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubbalken (24) eine rechtwinklige Schrittbewegung ausführen, die vier Phasen: eine Hubbewegung, eine Translationsbewegung nach vorn, eine Ablegebewegung und eine Translationsbewegung zurück, umfaßt.

50

55

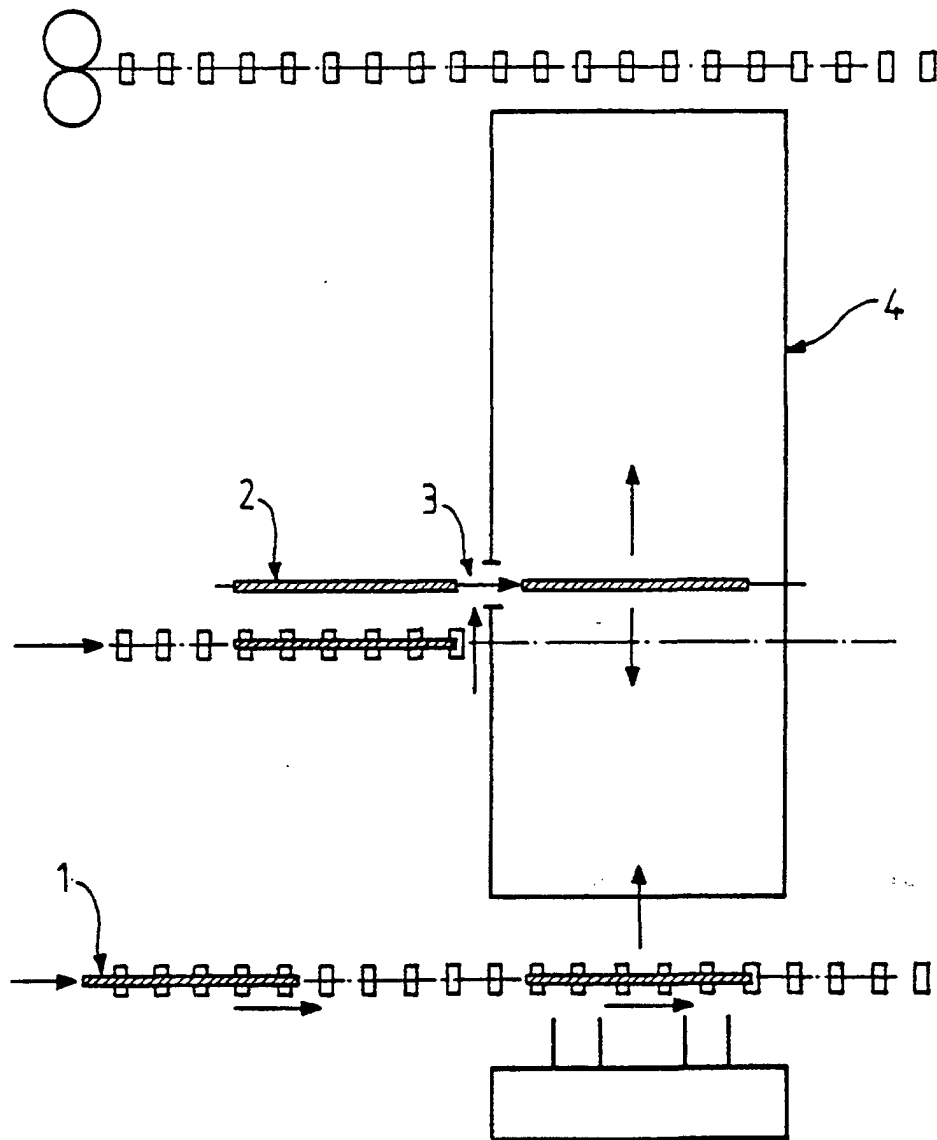


FIG.1

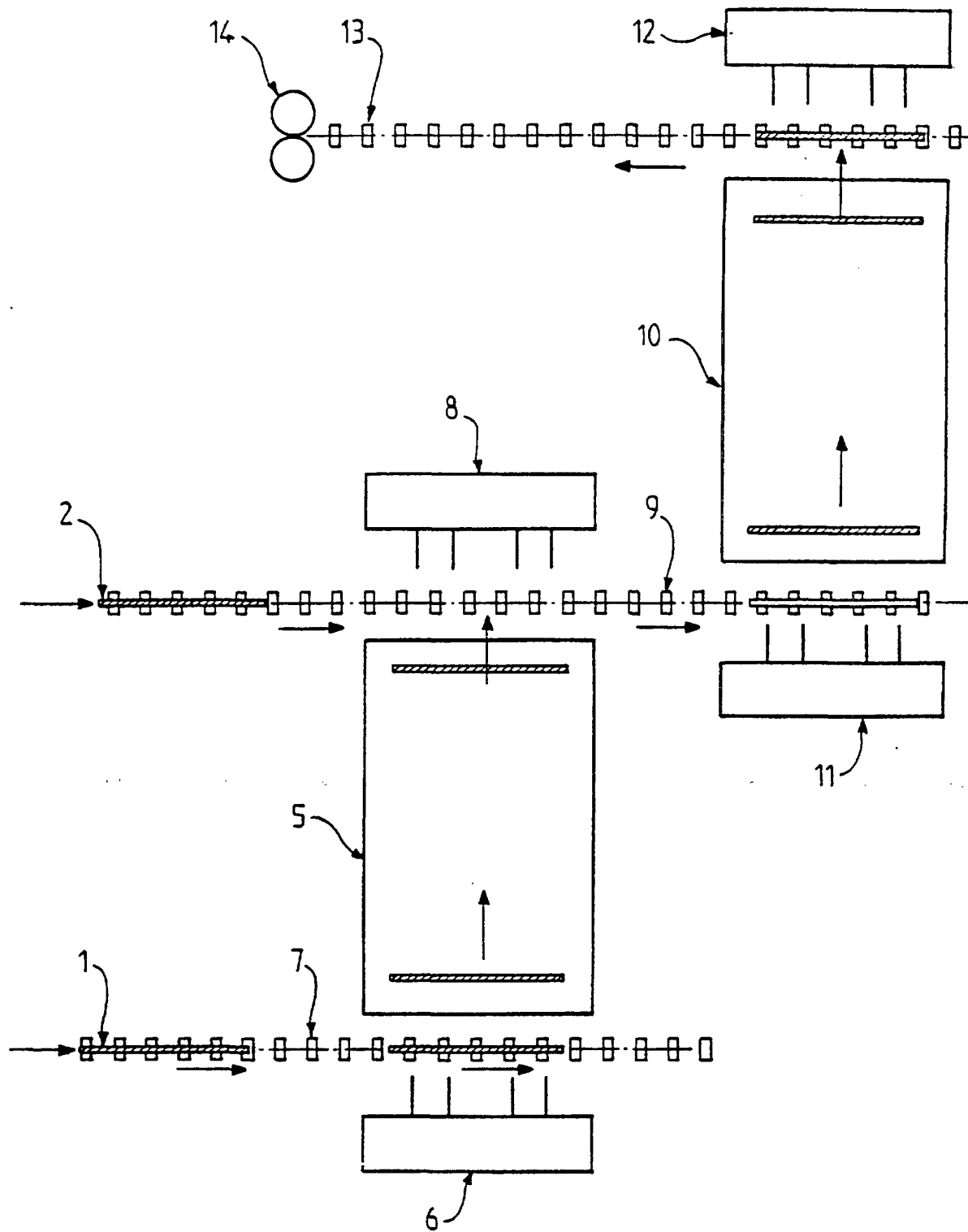


FIG. 2

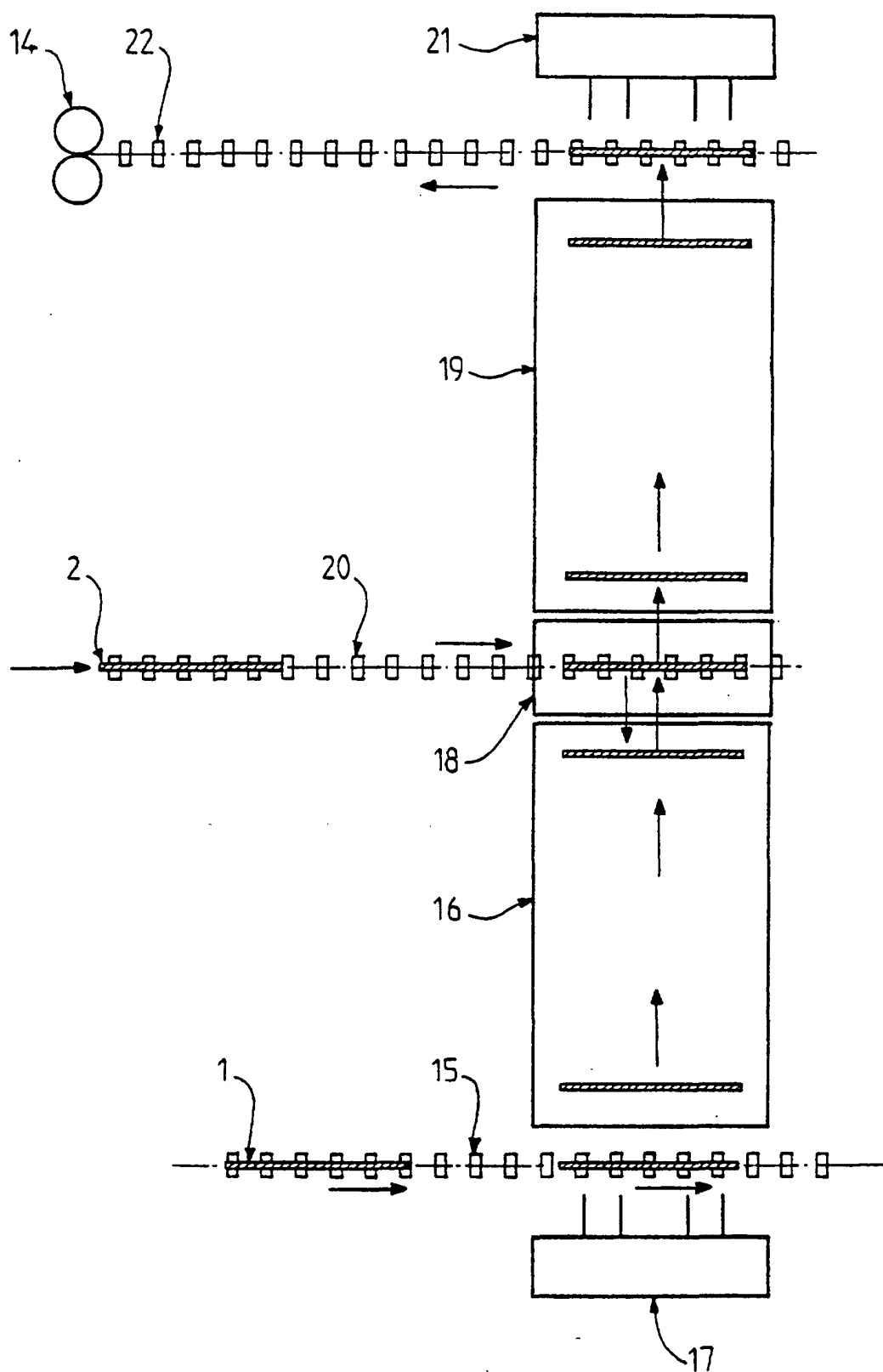


FIG. 3

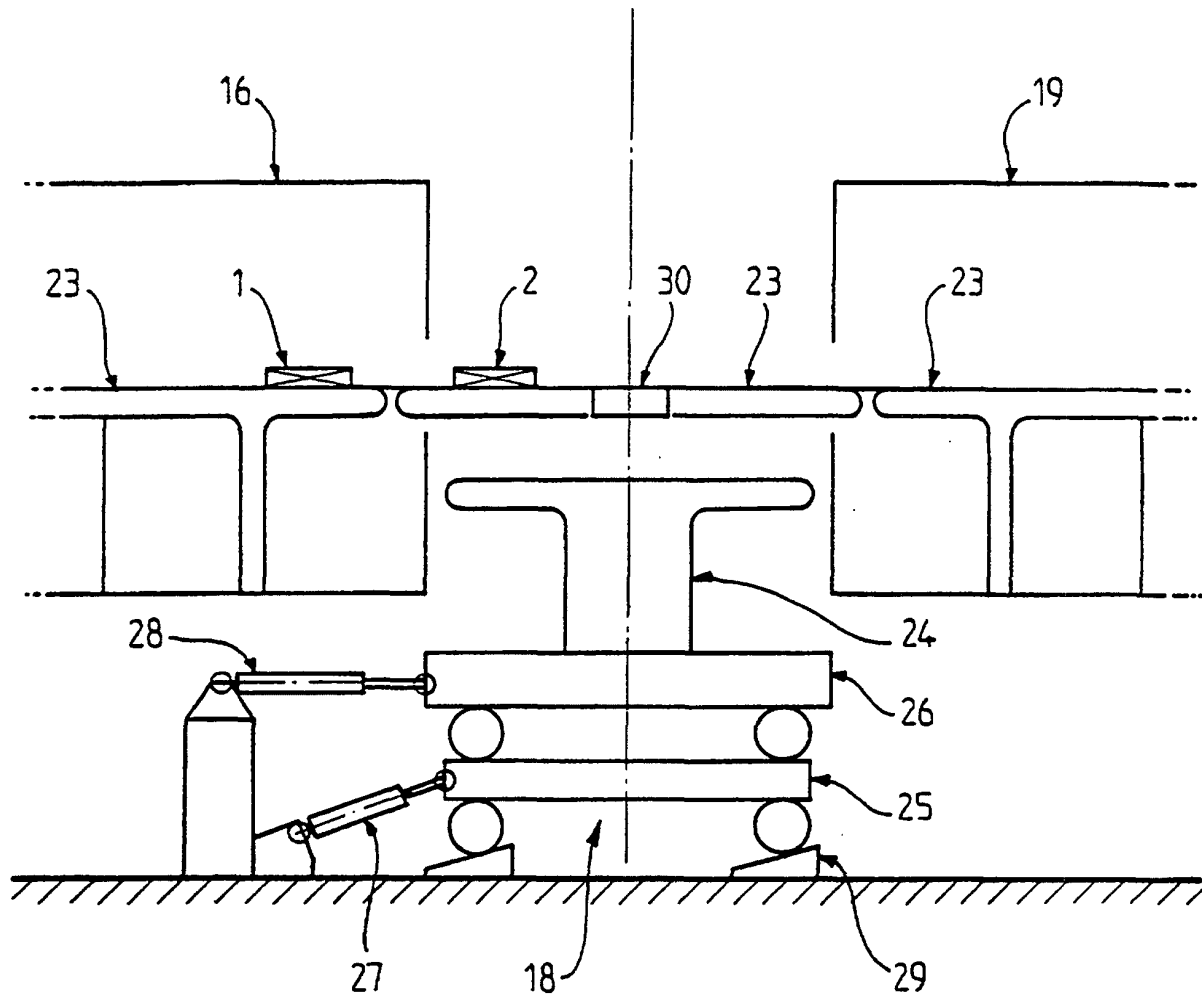


FIG. 4