(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 220 543**
A1

(12) # DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **86113749.5**

(22) Date de dépôt: **03.10.86**

(51) Int. Cl.⁴: **C21C 5/44** , F27D 1/16 , E04G 1/36

(30) Priorité: **10.10.85 LU 86114**

(43) Date de publication de la demande: **06.05.87 Bulletin 87/19**

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

(71) Demandeur: **PAUL WURTH S.A.**
32 rue d'Alsace
L-1122 Luxembourg(LU)
Demandeur: **ARBED S.A.**
19 avenue de la Liberté
L-1931 Luxembourg(LU)

(72) Inventeur: **Melan, Corneille**
48 rue Théodore Eberhardt
L-1452 Luxembourg(LU)
Inventeur: **Liesch, Jean**
1 rue G. Barbanson
L-4020 Esch sur Alzette(LU)
Inventeur: **Bock, André**
37 rue Franz Liszt
L-1944 Luxembourg(LU)
Inventeur: **Colgon, Joseph**
184 rue de la Gare
L-4460 Belvaux(LU)
Inventeur: **Hennico, Charles**
1 rue de Vichten
L-8707 Useldange(LU)

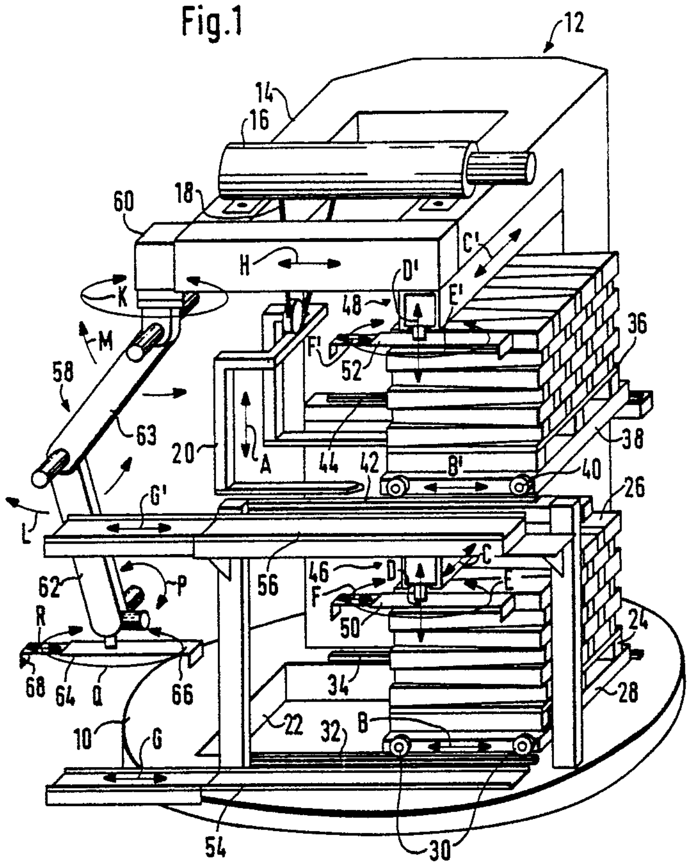
(74) Mandataire: **Meyers, Ernest**
Office de Brevets Freylinger & Associés 46
rue du Cimetière B.P. 1153
L-1011 Luxembourg(LU)

(54) **Installation pour briqueter la paroi intérieure d'une enceinte.**

(57) L'installation comporte un poste opératif susceptible d'être descendu ou monté à l'intérieur de l'enceinte, en particulier à l'intérieur d'un couvertisseur d'aciérie, et pourvu de moyens pour le stockage intermédiaire d'au moins deux palettes de briques. Dans le but d'une séparation des fonctions de pose et de dépalettisation des briques, le poste opératif comporte au moins deux niveaux pour stocker les palettes (24, 36) l'une au-dessus de l'autre, au moins un automate de dépalettisation pour transférer les briques (26) de chacune des palettes superposées - (24, 36) sur au moins une voie d'attente et au moins un robot (58) pourvu d'un dispositif de préhension - (64) pour la prise des briques (26) se trouvant sur la ou les voies d'attente et les déposer à l'endroit prévu.

EP 0 220 543 A1

Fig.1


12
14
16
18
60
H
C'
D'
E'
K
48
F'
52
36
M
58
63
20
A
44
42
B'
38
40
26
L
G'
56
46
D
C
E
F
50
62
P
R
68
64
Q
66
34
22
32
B
24
28
10
G
54
30

Installation pour briqueter la paroi intérieure d'une enceinte

La présente invention concerne une installation pour briqueter la paroi intérieure d'une enceinte, comprenant un poste opératif susceptible d'être descendu ou monté à l'intérieur de ladite enceinte et pourvu de moyens pour le stockage intermédiaire d'au moins deux palettes de briques et de moyens automatiques pour la manipulation des briques, ainsi que des moyens pour monter ou descendre les palettes vers le poste opératif.

Quoique n'y étant pas limitée, l'invention vise plus particulièrement une installation pour la pose d'un garnissage réfractaire sur la paroi intérieure d'un convertisseur métallurgique.

Diverses installations de ce genre (voir par exemple LU-A-62236) ont déjà été proposées pour effectuer , de façon automatique, un travail qui, jusqu'à présent, était effectué généralement de façon manuelle dans des conditions extrêmement pénibles. Malheureusement, tous les problèmes n'ont pas encore été résolus , de sorte qu'il n'était pas encore possible jusqu'à présent de profiter, de façon systématique, de l'automatisation complète du briquetage et les installations automatiques envisagées à cet effet sont restées au stade des projets ou des essais.

Il y a plusieurs raisons à cela. D'abord, le temps d'immobilisation d'un convertisseur en vue du remplacement de son revêtement réfractaire est limité par l'enchaînement des opérations sidérurgiques et la complexité des mouvements automatiques à effectuer permet difficilement d'atteindre la cadence de maçonnage nécessaire au respect du temps limite imposé.

Il faut rappeler, à ce sujet, que les briques ont une forme tronconique pour pouvoir réaliser des dépôts circulaires conformes à la section du convertisseur. Or, non seulement tous les convertisseurs n'ont pas la même taille , mais en plus, le diamètre de chaque convertisseur est variable suivant la hauteur, étant donné qu'ils ont généralement une section verticale sensiblement ovale . Etant donné qu'il n'est pas possible de fabriquer des briques sur mesure , on fabrique deux ou plusieurs types déterminés de briques de conicité différente et par une alternance judicieuse dans le choix de ces types , on arrive à réaliser les courbures voulues.

Ceci signifie donc qu'il faut disposer, lors du briquetage , d'au moins une palette de chaque type, sur la plate-forme du poste opératif. En utilisant un robot pour la pose automatique des briques, celui-ci doit donc être conçu de manière que son bras puisse se déplacer automatiquement entre l'endroit où les briques sont à poser et chacune des deux palettes suivant le type de briques nécessaire. Quoiqu'un tel robot soit concevable techniquement, sa réalisation entraîne néanmoins de nouveaux problèmes. D'abord, la place nécessaire au stockage de deux palettes , ainsi que l'aire de balayage nécessaire au mouvement du robot augmente les dimensions du poste opératif, de sorte que de telles installations automatiques ne pourront être utilisées que pour des convertisseurs dépassant une certaine taille. L'amplitude du mouvement du robot , qui doit balayer une grande partie de la surface du poste opératif, constitue, en outre, un danger pour l'opérateur se trouvant sur la plate-forme de ce poste. En plus, la rotation rapide des longs bras du robot engendre des efforts importants d'accélération et de décélération, efforts qui doivent être repris par les parois du convertisseur via des dispositifs de soutènement adéquats.

Par conséquent, le but de la présente invention est de prévoir une installation du genre décrit dans le préambule, qui, tout en étant complètement automatique, permet d'éliminer au maximum les inconvénients décrits ci-dessus.

Pour atteindre cet objectif, l'installation proposée par la présente invention est essentiellement caractérisée en ce que ledit poste opératif comporte au moins deux niveaux pour stocker les palettes l'une au-dessus de l'autre et en ce que lesdits moyens automatiques sont constitués par au moins un automate de dépalettisation pour transférer les briques de chacune des palettes superposées sur au moins une voie d'attente et par au moins un robot pourvu d'un dispositif de préhension pour la prise des briques se trouvant sur la ou les voies d'attente et les déposer à l'endroit prévu.

Selon un mode de réalisation préféré, le poste opératif comporte deux automates de dépalettisation associés respectivement à chacune des deux palettes superposées .

L'installation proposée par l'invention comporte par conséquent deux caractéristiques essentielles et complémentaires, à savoir la superposition des palettes et la séparation des fonctions de dépalettisation et celle de la mise en place des briques. La superposition des palettes réduit l'encombrement horizontal du poste opératif et permet son application à la réfection de convertisseurs de taille réduite. La séparation des fonctions de dépalettisation et de pose permet, en outre, de réduire l'amplitude du balayage du robot, ce qui contribue également à une diminution de l'encombrement horizontal , réduit les dangers pour le personnel se trouvant sur la plate-forme du poste opératif et réduit les efforts à reprendre.

La séparation des fonctions de dépalettisation et de mise en place des briques permet une exécution plus rapide des opérations du fait que ces opérations sont réalisées en parallèle et, par conséquent, offre la possibilité de réfection du revêtement réfractaire dans le temps limite imposé.

Par ailleurs, étant donné que l'amplitude des mouvements du robot devient plus faible par la séparation des fonctions, ce robot peut être d'une conception beaucoup plus réduite du point de vue dimensions et poids.

Selon un mode de réalisation avantageux, le poste opératif comporte une console à trois niveaux, dont le niveau inférieur est constitué par une plate-forme sur laquelle se trouve au moins un premier chariot porte-palettes, dont le niveau intermédiaire supporte au moins un second chariot porte-palettes, ainsi qu'un premier automate de dépalettisation de la palette du dit premier chariot et dont le niveau supérieur supporte un second automate de dépalettisation de la palette du dit second chariot, ainsi que ledit robot.

Cette conception du poste opératif offre une structure très compacte avec un regroupement optimal des différentes fonctions et mouvements et avec un risque minimal pour le personnel de surveillance et de contrôle.

Le niveau supérieur de la console peut également comporter un treuil auquel est suspendu , par l'intermédiaire d'un câble, une fourche ou tout autre dispositif adéquat pour la montée et la descente des palettes à travers une ouverture dans la plate-forme.

Au lieu d'être montées dans le poste opératif, les palettes peuvent également être descendues par une ouverture dans le niveau supérieur de la console, par l'intermédiaire d'un câble et d'un treuil.

Le poste opératif lui-même peut être suspendu à des câbles ou être porté par des mâts téléscopiques.

Les chariots porte-palettes sont, de préférence, pourvus de galets évoluant sur des rails et sont déplaçables horizontalement entre une position se trouvant sur la trajectoire de la fourche et une position de dépalettisation.

La console comporte, en outre, deux rigoles superposées de réception des briques dépalettisées, montées respectivement sur la plate-forme et le niveau intermédiaire et constituant les voies d'attente.

Ces rigoles, qui peuvent être téléscopiques, s'étendent parallèlement à la direction de déplacement des chariots porte-palettes.

Le robot est monté sur une poutre déplaçable horizontalement dans le sens longitudinal des rigoles, tandis que celles-ci sont pourvues de moyens pour faire avancer les briques.

La poutre-support mobile du robot peut être portée par la superstructure du poste opératif ou bien par le plancher.

Le dispositif de préhension des briques du robot est constitué par une pince ou une ventouse.

D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description d'une mode de réalisation préféré,présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux figures annexées, dans lesquelles :

la figure 1 montre une vue en perspective du poste opératif ;

les figures 2 et 3 montrent sous des angles différents, des détails d'un premier exemple d'un automate de dépalettisation des briques ;

les figures 4 et 5 montrent un autre système de dépalettisation.

Le poste opératif représenté sur la figure 1 comporte une plate-forme circulaire 10 sur laquelle est dressée une console 12. La plate-forme 10 peut comporter des moyens, non représentés, pour caler et stabiliser le poste opératif à l'intérieur d'un convertisseur.

Le niveau supérieur de la console 12 est constitué par un cadre 14 parallèle à la plate-forme 10 et supportant un treuil 16. Ce treuil 16 sert au déplacement vertical d'une fourche 20, symbolisée par la flèche A, au moyen d'un câble 18 à travers une ouverture 22 prévue à cet effet dans la plate-forme 10. Cette fourche 20 et prévue pour la montée des palettes avec les briques et la descente des palettes vides et éventuellement des briques cassées.

Sur la plate-forme 10 se trouve une première palette 24 de briques 26 qui sont, compte-tenu de leur forme tronconique, empilées alternativement dans un sens et dans l'autre sur la palette. La palette 24 est placée sur un chariot 28 porte-palettes qui est pourvu de galets 30 évoluant sur une paire de rails 32, 34. Le chariot 28 est déplaçable manuellement ou automatiquement par des moyens non montrés dans le sens de la flèche B entre la position de dépalettisation représentée sur la figure et une position de chargement ou de déchargement au-dessus de l'ouverture 22.

Une second palette 36 est représentée dans une position de dépalettisation au-dessus de la première palette 24. Cette palette est également portée par un chariot 38 évoluant dans le sens de la flèche B' sur une paire de rails 42,44, par l'intermédiaire de galets 40.

Au-dessus de chacune des palettes 24,36 se trouve un automate de dépalettisation 46 respectivement 48. Chacun de ces automates 46,48 est pourvu d'une pince 50 respectivement 52 pour saisir et libérer les briques. Ces automates, dont les détails seront encore expliqués en référence aux figures suivantes comportent chacun jusqu'à

quatre degrés de liberté symbolisés par les flèches C,D,E,F et C',D',E',F'.

Grâce à ces degrés de liberté ces deux automates 46,48 sont en mesure de transférer les briques 26 de chacune des palettes 24,36 dans une rigole inférieure 54 pour l'automate inférieur 46 et dans une rigole 56 pour l'automate supérieur 48. Ces deux rigoles 54,56 qui s'étendent parallèlement au sens de déplacement des chariots 28,38 peuvent être télescopiques comme représenté par les flèches G,G' et comportent des moyens, connus en soi, tels que tapis roulants, roulettes, systèmes à mouvement alternatifs ... etc. pour faire avancer les briques déposées par les automates de dépalettisation.

Les briques dépalettisées, en attente dans les rigoles 54,56 sont saisies par un robot 58 et automatiquement mises en place. Ce robot 58 est suspendu au niveau supérieur de la console 12 sur une poutre 60 déplaçable horizontalement dans le sens de la flèche H par voie téléscopique ou par d'autres moyens connus en soi. La suspension du robot 58 à la poutre 60 comporte un degré de liberté représenté par la flèche K permettant au robot de tourner autour d'un axe vertical. Ce robot 58 comporte essentiellement une paire de bras 62,63 réunis par une articulation à axe horizontal - (flèche L) et suspendus moyennant une autre articulation à axe de pivotement horizontal (flèche M).

A l'extrémité libre du bras inférieur 62 est monté un système de préhension 64 des briques moyennant une double articulation à axes de pivotement horizontal symbolisés par la flèche P et à axes de pivotement vertical symbolisés par la flèch Q.

Dans l'exemple représenté, le dispositif de préhension 64 est constitué par une pince comprenant une mâchoire fixe 66 et une mâchoire 68 mobile dans le sens de la flèche R.

Le dispositif de préhension 64 Peut également être constitué par des ventouses. Les ventouses ont l'avantage d'une plus grande simplicité. Par contre, les pinces ont l'avantage de pouvoir saisir deux briques superposées en même temps et de doubler ainsi quasiment la cadence du briquetage.

Tous les degrés de liberté et mouvements représentés par les différentes flèches sur la figure 1 sont effectués de façon automatique sous l'action de palpeurs et de programmes de sorte que la mission de l'opérateur se résume essentiellement à une fonction de surveillance comme par exemple celle de la détection des briques cassées.

En dehors des degrés de liberté mentionnés ci-dessus il reste à signaler que toute la console peut tourner autour de son axe vertical sous l'action de moyens non représentés afin de déplacer le robot successivement en face de tous les points de la périphérie de l'enceinte.

Les figures 2 et 3 montrent une vue de face et une vue latérale d'un premier système de dépalettisation. Ces figures montrent un palan 70 suspendu à une poutre 72 faisant partie de la console 12. Cette suspension est réalisée par l'intermédiaire de galets 74 , par exemple, comme montré sur la figure 3, afin que le palan 70 puisse être déplacé le long de la poutre 72 suivant la flèche "C" ou "C'" sur la figure 1, par exemple, à l'aide d'une chaîne sans fin 76 actionnée par des moyens connus non représentés.

Une moufle constituée de deux poulies fixes 78 , 80 et d'une poulie flottante 82 balladeuse autour desquels est enroulé un câble porteur 84 assure le degré de liberté représenté par les flèches "D" ou "D'" sur la figure 1. L'enroulement du câble 84 sur un treuil 86 fait remonter la poulie 82 alors que le déroulement permet sa descente contrôlée.

La poulie 82 porte un système de préhension des briques 26 qui, dans l'exemple des figures 3 et 4, est une ventouse 88 .

Une ventouse rend superflu le degré de liberté représenté par "F" ou "F'" sur la figure 1. Pour le degré de liberté "E" ou "E'" , il est prévu entre la poulie 82 et la ventouse 88 une liaison rotative à axe de pivotement vertical et pouvant être actionnée, par exemple au moyen d'un petit moteur électrique. Pour éviter des oscillations des briques 26 lors du déplacement horizontal du palan 70 le long de la poutre 72 , la ventouse 88 est reliée au palan 70 par une sorte de pantographe pliable 90 dont les positions rétractée et étendue sont représentées sur la figure 3 respectivement en traits interrompus et en traits pleins.

Il est bien entendu qu'au-dessus de chacune des palettes 24 et 36 se trouve un système de dépalettisation du genre montré sur les figures 2 et 3.

Les figures 4 et 5 montrent un autre système de dépalettisation selon lesquelles le degré de liberté "D" ou "D'" est remplacé par un système de montage des palettes 24 et 36 . Les automates, en soi, peuvent être conçus comme représentés en 46 et 48 sur la figure 1, le degré de liberté "C" et "C'" étant assuré par exemple au moyen d'une poutre téléscopique actionnée par un vérin, ou un système rail-galets analogue à celui des figures 2 et 3.

En vue du relevage des palettes, chacun des chariots 28 et 38 est transformé en chariot élévateur à fourche du genre représenté en 92 sur les figures 4 et 5. Le chariot 92 évolue également par l'intermédiaire de galets 94 sur les rails 32,34 ou 42, 44 de la figure 1. Le chariot 92 comporte une fourche 96 à deux bras 98, 100 pour porter une palette 102 . Cette fourche 96 peut coulisser verticalement par l'intermédiaire de galets 104

évoluant dans des rails verticaux latéraux 106 du chariot 92 .

La levée et la descente de la palette 102 peuvent être réalisées sous l'action d'un vérin 108 monté verticalement sur le chariot 92 dans le plan médian des bras 98, 100 de la fourche élévatrice 96 . A l'extrémité de la tige du vérin 108 sont prévues une, ou de préférence, deux poulies 110 et 112 autour desquelles sont guidés deux câbles porteurs 114, 116 fixés respectivement au chariot 92 d'une part et à la fourche élévatrice 96 d'autre part. La fourche 96 et la palette 102 sont levées par l'extension du vérin 108 par exemple de la position en traits pleins sur la figure 4 vers la position en traits interrompus. L'avantage du ou des câbles est que la course verticale de la fourche 96 est le double de celle de la tige du vérin 108 .

Quelle que soit la conception des automates de dépalettisation, il est possible de prévoir, soit des pinces comme dans le mode de réalisation de la figure 1 ou celui des figures 4 et 5, soit une ventouse comme représenté en 88 sur les figures 2 et 3.

Revendications

1.-Installation pour briqueter la paroi intérieure d'une enceinte comprenant un poste opératif susceptible d'être descendu ou monté à l'intérieur de ladite enceinte et pourvu de moyens pour le stockage intermédiaire d'au moins deux palettes de briques et de moyens automatiques pour la manipulation des briques ainsi que des moyens pour monter ou descendre les palettes vers le poste opératif, caractérisée en ce que ledit poste opératif comporte au moins deux niveaux pour stocker les palettes (24,36) l'une au-dessus de l'autre et en ce que lesdits moyens automatiques sont constitués par au moins un automate de dépalettisation pour transférer les briques (26)de chacune des palettes superposées (24,36)sur au moins une voie d'attente et par un moins un robot (58) pourvu d'un dispositif de préhension (64) pour la prise des briques (26) se trouvant sur la ou les voies d'attente et les déposer à l'endroit prévu.

2.-Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le poste opératif comporte au moins deux automates de dépalettisation (46,48) associés respectivement à chacune des deux palettes superposées (24,36).

3.-Installation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le poste opératif comporte une console (12) à trois niveaux, dont le niveau inférieur est constitué par une plate-forme - (10) sur laquelle se trouve au moins un premier chariot (28) porte-palettes,dont le niveau intermédiaire supporte au moins un second chariot - (38) porte-palettes, ainsi qu'un premier automate - (46) de dépalettisation de la palette (24) dudit premier chariot (28) et dont le niveau supérieur comporte un second automate (48) de dépalettisation de la palette (36) dudit second chariot (38), ainsi que ledit robot (58).

4.-Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que le niveau supérieur de la console (12) supporte, en outre, un treuil (16) auquel est suspendu par l'intermédiaire d'un câble - (18), une fourche (20) pour la montée et le descente des palettes à travers d'une ouverture (22) dans la plate-forme (10).

5.-Installation selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisée en ce que les chariots porte-palettes (28,38) sont pourvus de galets (30,40) évoluant sur deux paires de rails (32,34) et (42,44) et sont déplaçables horizontalement entre une position se trouvant sur la trajectoire de la fourche - (20) et une position de dépalettisation.

6.-Installations selon la revendications 3, caractérisée en ce que la console (12) comporte deux rigoles superposées (54,56) de réception des briques dépalettisées, montées respectivement sur la plate-forme (10) et le niveau intermédiaire et constituant les voies d'attente.

7.-Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que les rigoles (54,56) sont téléscopiques et s'étendent parallèlement à la direction de déplacement des chariots porte-palettes (28,38).

8.-Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que le robot (58) est monté sur une poutre (60) déplaçable horizontalement dans le sens longitudinal des rigoles (54,56).

9.-Installation selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que les rigoles (54,56) sont pourvues de moyens pour faire avancer les briques (26).

10.-Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que chacun des automates de dépalettisation est constitué d'un dispositif de préhension (88) attaché à une poulie flottante (82) à mouvement verticale, d'un palan - (70) monté sur la console (12) et déplaçable horizontalement au-dessus de chacune des palettes - (24,36).

11.-Installation selon la revendication 10, caractérisée par une tringlerie pliable (90) en forme de pantographe montée entre le palan (70) et le dispositif de préhension (88).

12.-Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que chaque automate de dépalettisation comporte essentiellement un dispositif de préhension (50, 52) porté par la console (12) et déplaçable horizontalement au-

dessus de chacune des palettes (24,36) et en ce que chaque chariot (28,38) est conçu comme un chariot élévateur (92) à fourche (96).

13.-Installation selon l'une quelconque des revendications 1, 7, 8 ou 9, caractérisée en ce que le dispositif (64) de préhension des briques du robot (58) ainsi que ceux des automates de dépalettisation sont constitués par des pinces automatiques.

14.-Installation selon l'une quelconque des revendications 1, 7, 8 ou 9, caractérisée en ce que le dispositif (64) de préhension des briques du robot (58) ainsi que ceux des automates de dépalettisation sont constitués par des ventouses.

Fig.1

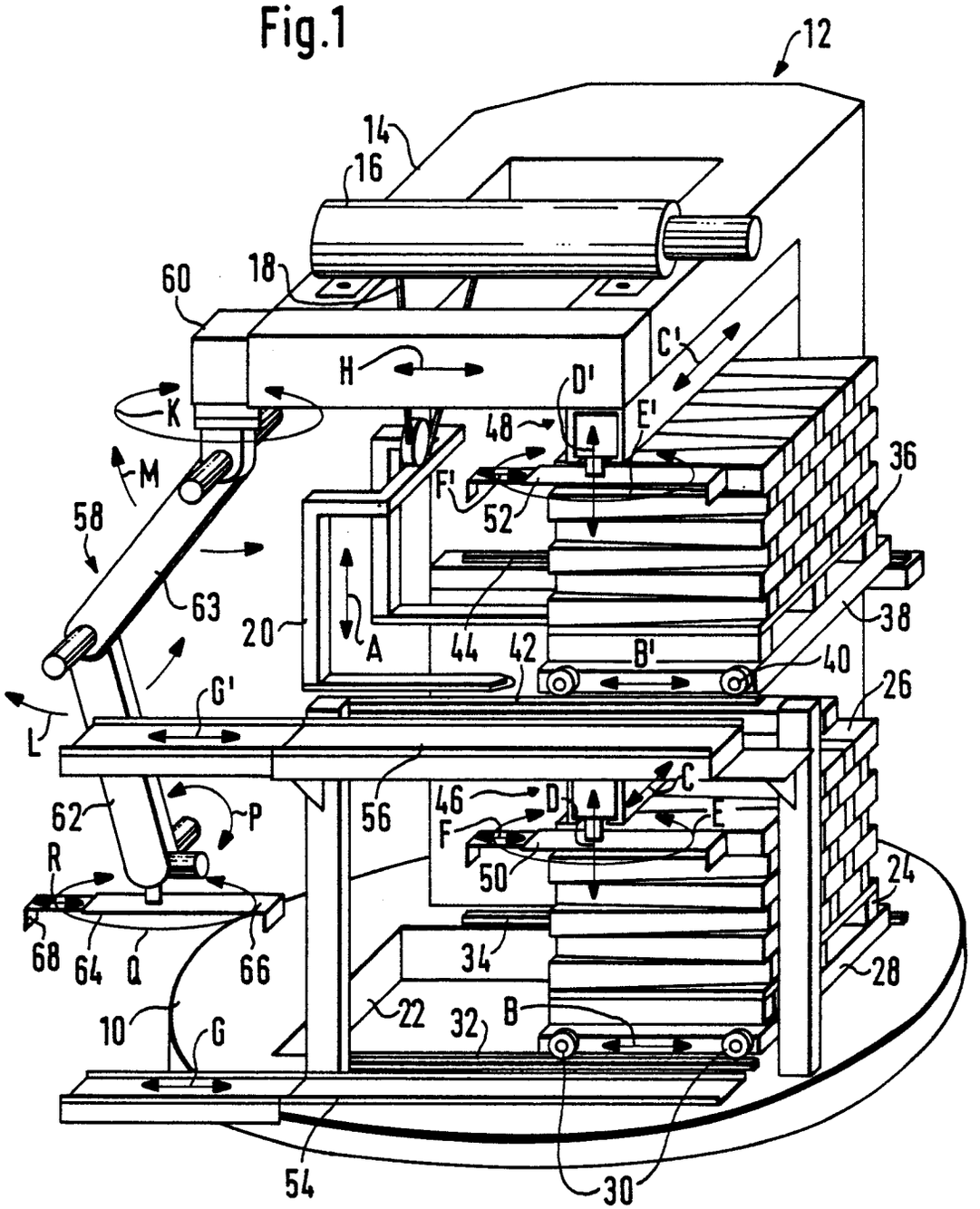
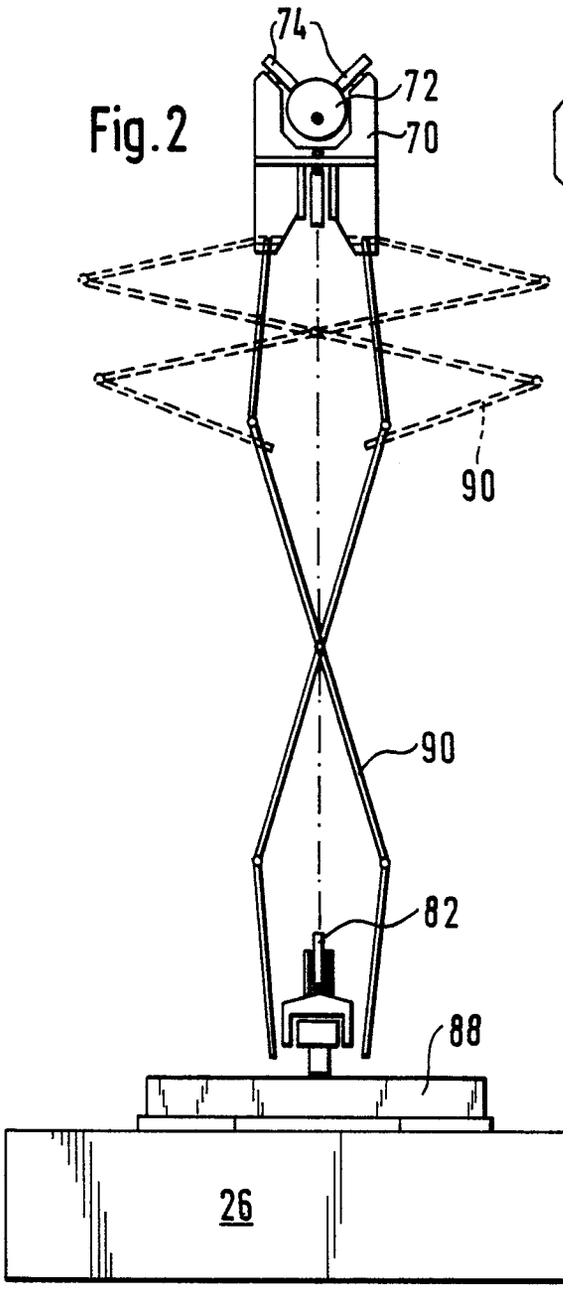

12
14
16
18
60
H
C'
D'
E'
K
48
M
F'
52
36
58
63
20
A
44
42
B'
40
38
26
G'
L
56
46
D
C
E
F
62
P
R
50
24
68
64
Q
66
34
28
10
G
22
32
B
54
30

Fig.2



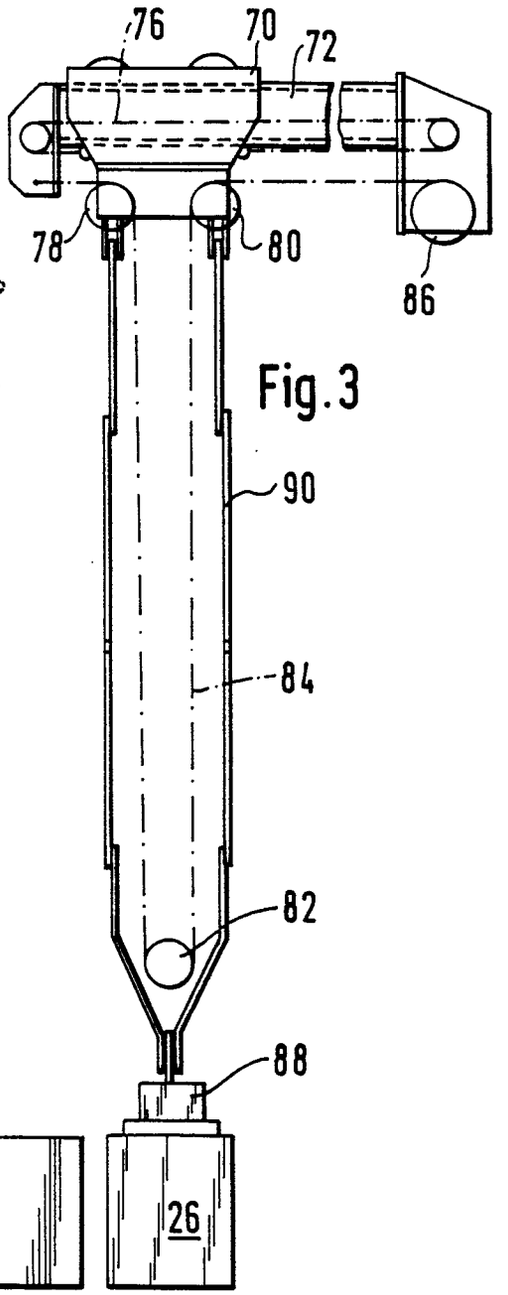


Fig.3

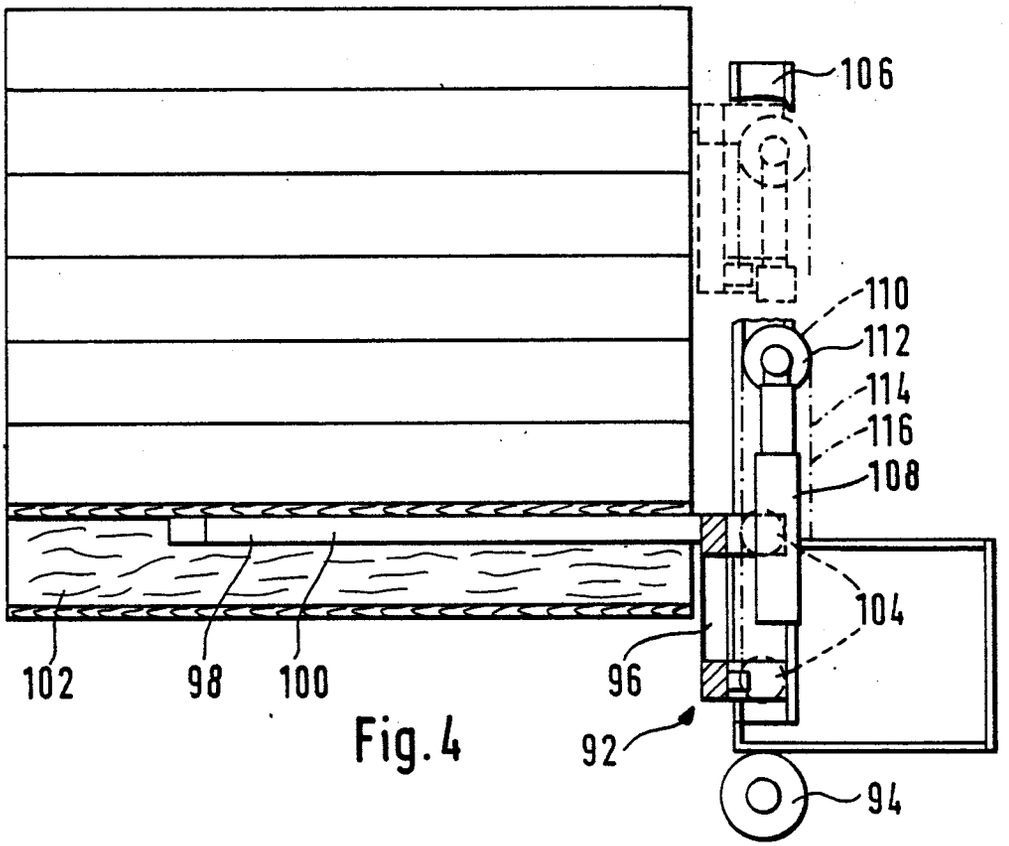

106
110
112
114
116
108
104
102
98
100
96
92
94

Fig. 4

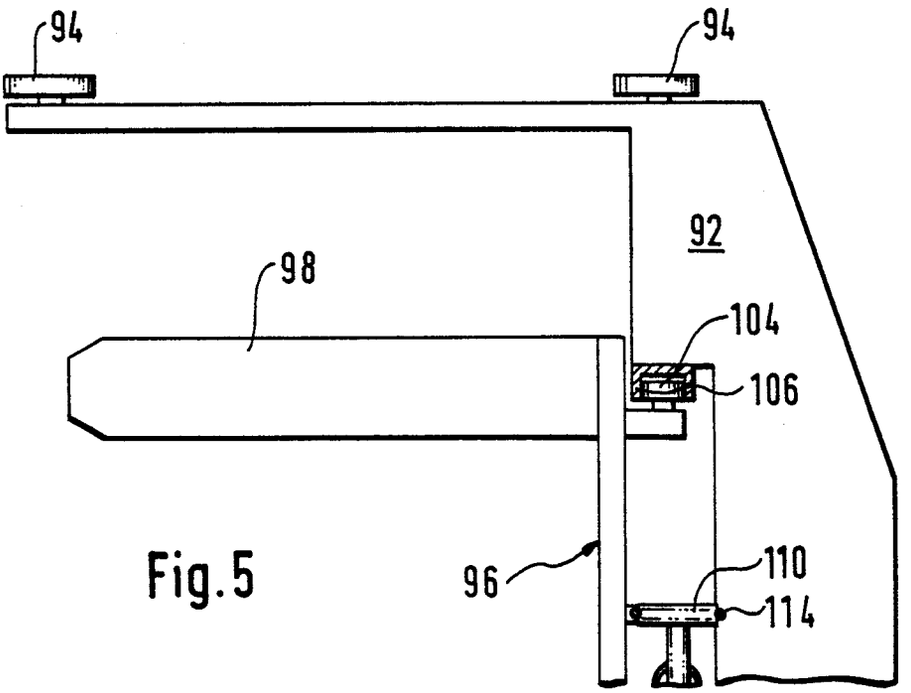

94
94
92
98
104
106
96
110
114

Fig. 5

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 86 11 3749

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernee	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 070 868 (K.N. HOOGOVENS) & LU-A-62 236 (Cat. A,D)		C 21 C 5/44 F 27 D 1/16 E 04 G 1/36
A	DE-A-3 344 261 (RAUTARUUKKI)		
A	DE-A-3 413 806 (MANNESMANN)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)

C 21 C
F 27 D
E 04 G

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	16-01-1987	OBERWALLENEY R.P.L.I

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

- X : particulièrement pertinent à lui seul
- Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
- A : arrière-plan technologique
- O : divulgation non-écrite
- P : document intercalaire
- T : théorie ou principe à la base de l'invention
- E : document de brevet antérieur, mais publié a la date de dépôt ou après cette date
- D : cité dans la demande
- L : cité pour d'autres raisons
- & : membre de la même famille, document correspondant

EPO Form 1503 03 82