

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
28.02.90

⑤① Int. Cl. ⁸: **F 27 D 1/16, C 21 C 5/44**

②① Numéro de dépôt: **87107127.0**

②② Date de dépôt: **16.05.87**

⑤④ **Installation automatisée pour briquer la paroi intérieure d'une enceinte.**

③⑩ Priorité: **05.06.86 LU 86458**

④③ Date de publication de la demande:
09.12.87 Bulletin 87/50

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
28.02.90 Bulletin 90/09

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

⑤⑥ Documents cités:
DE-C-3 123 582
DE-C-3 413 806
FR-A-2 070 868
FR-A-2 314 331
FR-A-2 550 984
GB-A-1 392 960

⑦③ Titulaire: **PAUL WURTH S.A.**
32 rue d'Alsace
L-1122 Luxembourg (LU)

⑦② Inventeur: **Kramer, Victor**
95 rue de l'Egalité
Luxembourg (LU)
Inventeur: **Kirchen, Michel**
86 rue de l'Egalité
Luxembourg (LU)
Inventeur: **Lonardi, Emile**
30 rue de Schouweiler
Bascharage (LU)

⑦④ Mandataire: **Meyers, Ernest**
Office de Brevets FREYLINGER & ASSOCIES B.P. 1 321,
route d'Arion
L-8001 Strassen (LU)

EP 0 248 251 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

La présente invention concerne une installation automatisée pour briqueter la paroi intérieure d'une enceinte, comprenant une plate-forme de travail déplaçable verticalement à l'intérieur de l'enceinte et capable de tourner autour de l'axe vertical de celle-ci, un dispositif pour monter et descendre des palettes de briques et les déposer à un endroit prédéterminé sur la plateforme, un automate de dépalettisation pour transférer les briques des palettes vers un plateau de stockage intermédiaire, un robot de manutention pour prendre les briques sur le plateau de stockage et les mettre en place, ainsi qu'un poste de surveillance.

Des installations de ce genre sont proposées dans les demandes de brevet luxembourgeois Nos 86 114 et 86 189, notamment pour la réfection de convertisseurs métallurgiques. Dans ces installations, le robot constitue un encombrement relativement important par l'espace qu'il nécessite pour son emplacement et pour effectuer ses mouvements pivotants. En outre, le personnel de surveillance devant, en cas de besoin, se déplacer sur la plate-forme, le mouvement de balayage du robot constitue un danger permanent pour le personnel, d'autant plus, qu'il n'est pas possible de prévoir un garde-fou pour permettre justement au robot d'effectuer les mouvements nécessaires.

Le but de la présente invention est de prévoir une installation perfectionnée, qui est moins encombrée que les installations connues et qui offre plus de sécurité au personnel de surveillance.

Pour atteindre cet objectif, l'installation du genre décrit dans le préambule est caractérisée en ce que le robot est constitué essentiellement d'un grappin automatique de manutention des briques, fixé à l'extrémité d'un bras principal qui est porté par un châssis monté sur la plate-forme et qui est déplaçable radialement par rapport à la plate-forme et en ce que le déplacement circulaire du bras et du grappin par rapport à l'axe vertical est engendré par une rotation de la plate-forme autour de cet axe vertical.

La rotation de la plate-forme est, de préférence engendrée par un moteur électrique pas-à-pas.

Le progrès réalisé par cette installation est que le bras principal du robot n'effectue plus de mouvement de balayage par rapport à la plate-forme, ce qui, non seulement réduit l'encombrement, mais augmente considérablement la sécurité du personnel.

Le plateau de stockage est monté en-dessous du bras principal du robot de manière à être déplaçable le long d'un axe vertical et de pouvoir tourner autour de celui-ci.

L'automate de dépalettisation est constitué d'un bras pivotant, dont l'une des extrémités est pourvue d'un dispositif de préhension des briques et dont l'autre extrémité, est monté de façon pivotante, sur un support coulissant entre deux rails du châssis, parallèlement au bras principal du robot.

Chacune des palettes est déposée sur un plateau qui est déplaçable dans le sens vertical.

D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description d'un mode de réalisation préféré, présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

La figure 1 montre une vue générale en perspective de l'installation proposée par l'invention;

les figures 2 à 10 montrent schématiquement les mouvements effectués par l'automate de dépalettisation dans des positions extrêmes par rapport à chaque palette.

L'installation montrée sur la figure 1 comporte une plate-forme 20 susceptible d'être déplacée verticalement et de tourner autour de cet axe vertical sous l'action d'un moteur pas-à-pas non représenté. Sur cette plateforme 20 se trouve un châssis 22 porté par plusieurs pieds dressés sur la plate-forme. Ce châssis porte une cabine 24 pouvant abriter le personnel de surveillance, et, audessus d'une ouverture 26 dans la plate-forme 20, un treuil 28. Ce treuil 28 est pourvu de deux tambours 30, 32 d'enroulement de câbles 34 et 36 pour le levage et la descente d'une palette 42 à travers l'ouverture 26 de la plateforme 20. La palette 42 est, de préférence, montée et descendue à l'aide d'une cage 40 comme proposée dans la demande de brevet luxembourgeois No 86 189.

Sur la figure 1 on a représenté deux palettes 44, 46, en position de dépalettisation. Les palettes, lorsqu'elles sont soulevées à travers l'ouverture 26 à l'aide du treuil 28 sont prises en charge par l'un des deux chariots 48 ou 50 capables d'effectuer des mouvements de va-et-vient sur une paire de rails 52, 54 disposées de part et d'autre de l'ouverture 26.

De part et d'autre de l'ouverture centrale 26 sont également prévus deux plateaux 56, 58 qui, par le déplacement des chariots 48 et 50 entre la position de réception des palettes au-dessus de l'ouverture 26 et leur position de dépalettisation comme représentée sur la figure 1, se trouvent engagés entre les palettes 44 et 46 et leurs chariots porteurs 48, 50. Ces plateaux 56 et 58 sont déplaçables verticalement sous l'action de vérins hydrauliques dont seul le vérin 60 associé au plateau 58 est représenté, afin de pouvoir soulever et descendre chacune des palettes 44, 46 et réduire ainsi l'amplitude de la mobilité verticale d'une pince 88.

L'installation comporte, en outre, un robot 62 constitué essentiellement d'un grappin automatique 70 monté à l'extrémité d'un bras principal 64. Ce bras 64 est constitué de deux tiges 66, 68 coulissant radialement dans deux poutres de support 72, 73 faisant partie du châssis 22. Le déplacement radial du bras 64 est effectué sous l'action d'un moteur non représenté et dont les mouvements sont coordonnés à la commande du robot 62. Le grappin 70 dont les degrés de liberté essentiels sont représentés par des flèches est, de préférence, du genre de celui décrit dans la demande de brevet luxembourgeois No 86 188.

Toutefois, il est également possible de prévoir le grappin 70 sous forme de ventouse, avec la différence qu'une ventouse ne peut saisir qu'une seule brique, alors que le grappin comportant des pinces comme représenté sur la figure 1 est en mesure de saisir plusieurs briques superposées.

En-dessous du bras principal 64 du robot 62 se trouve un plateau de stockage 74 des briques. Ce plateau 74 est monté sur la tige d'un vérin 76 qui permet le déplacement vertical du plateau 74. En outre, le plateau 74 est de préférence susceptible de tourner, de façon contrôlée, autour de son axe vertical, ce qui est symbolisé par une flèche.

L'installation comporte également un automate de dépalettisation représenté globalement par 78. Cet automate de dépalettisation 78 est constitué d'un support 80 pouvant coulisser radialement dans le sens du bras 64 du robot 62 dans des rainures de guidage 82, 84 aménagées dans les poutres 72 et 73. Un bras pivotant 86 est monté par l'une de ces extrémités sur ce support 80 de façon à pouvoir pivoter sous l'action de moyens non représentés, autour d'un axe vertical par rapport à ce support 80. L'extrémité opposée de ce bras pivotant 86 porte une pince 88 pouvant également pivoter autour d'un axe vertical par rapport au bras 86. Celui-ci est en outre déplaçable verticalement par rapport au support 80, afin de pouvoir soulever les briques des palettes 44, 46 au moyen de la pince 88.

Tous les mouvements possibles des pièces dont les degrés de liberté sont symbolisés par des flèches sont effectués automatiquement par des moyens non représentés pour ne pas surcharger la figure et dont la commande et l'opération se font automatiquement suivant un programme de briquetage bien déterminé. C'est ainsi que les briques sont transférées séparément, ou par paire superposées, à l'aide de l'automate de dépalettisation 78 de chacune des palettes 44, 46 sur le plateau 74 qui est automatiquement monté ou descendu au niveau de réception des briques par l'automate 78 ou au niveau nécessaire pour la prise des briques par le grappin 70. Ce grappin 70, par le mouvement radial du bras 64, déplace les briques du plateau 74 à l'endroit de pose, comme décrit dans la demande de brevet No 86 188.

Etant donné que le bras principal 64 du robot 62 n'effectue pas de mouvement pivotant par rapport à l'axe vertical de l'enceinte, il est possible de prévoir un garde-fou tout autour de la plateforme 20 pour améliorer la sécurité du personnel. L'automate de dépalettisation 78 ne constitue pas de danger non plus étant donné que ces mouvements évoluent à l'intérieur du châssis 22 et sont protégés par celui-ci. Par contre, il est nécessaire de coordonner minutieusement les mouvements de cet automate 78 afin de pouvoir évoluer entre les câbles 34 et 36 servant à la montée et à la descente des cages 40. Ces mouvements sont schématiquement représentés par les figures 2 à 10 pour chacune des palettes 44, 46 et pour différentes positions des briques sur celles-ci.

Sur ces figures 2 à 10 le treuil 28 n'a été représenté que sur la figure 2 pour montrer son emplacement exact et pour ne pas surcharger les autres figures. Etant donné que les positions des câbles 34 et 36 changent suivant l'état d'enroulement sur les tambours 30 et 32 ils ont été représentés sur chacun des deux dessins par deux points illustrant leurs positions extrêmes. Dans la description ci-dessous, un "recul" de l'automate 78 est défini par un éloignement du plateau 74, alors qu'un "avancement" signifie un rapprochement de l'automate 78 de ce plateau 74. Il est bien entendu que chacune des figures représente schématiquement une vue du dessus n'illustrant que les parties essentielles pour comprendre le mouvement de l'automate 78. Sur la figure 2, l'automate 78 se trouve dans une position de saisie d'une brique se trouvant à l'une des extrémités de la palette 46. Après avoir saisi une brique, l'automate 78 doit reculer (voir figure 3) et en même temps sa pince 88 pivote dans le sens trigonométrique, tandis que son bras 86 pivote dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à alignement total sur l'axe longitudinal du plateau 74 ce qui est illustré sur la figure 10. Une fois cet alignement réalisé, l'automate 78 peut avancer pour aller déposer la ou les briques sur le plateau de stockage intermédiaire 74.

Les figures 4 et 5 illustrent la dépalettisation d'une brique ou d'une paire de briques se trouvant sur la même palette 46, mais à l'extrémité opposée de la brique dépalettisée sur les figures 2 et 3. Après avoir saisi la brique, l'automate 78 effectue d'abord un mouvement de recul afin que la brique ne heurte pas le câble 34 lors de sa rotation. A partir d'une certaine position de l'automate 78 le bras 86 et la pince 88 sont tournés dans le sens des aiguilles d'une montre (voir figure 5) jusque dans une position d'alignement sur le plateau 74 et à partir de cette position l'automate 78 est avancé en direction du plateau 74 pour déposer la brique sur celui-ci (voir figure 10). Il est à noter que la pince 88, comme illustré par les figures 3 et 5, doit tourner alternativement en sens opposé étant donné que les briques, à cause de leur conicité, sont orientées alternativement dans un sens et dans l'autre sur les palettes.

Les figures 6 à 9 illustrent la dépalettisation de briques se trouvant, pour les figures 6 et 7 à l'une des extrémités de la palette 44 et pour les figures 8 et 9 à l'extrémité opposée de la palette 44. On notera que, par suite de la position des câbles 34 et 36, les mouvements de l'automate 78 exigent moins de précautions pour la dépalettisation de la palette 44 que pour celle de la palette 46.

Finalement il suffit d'ajouter que tous les mouvements effectués par l'automate de dépalettisation 78, comme représenté sur les figures 2 à 10 sont programmés en fonction des positions et des orientations des briques sur chacune des palettes et sont exécutés de façon tout-à-fait automatique.

Chaque fois qu'une couche de briques est enlevée sur une des palettes 44, 46, celle-ci est soulevée automatiquement par son plateau 56,

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

58 d'une hauteur correspondant à celle de la couche de briques dépalettisée. Au lieu de soulever les palettes après chaque couche dépalettisée il est également possible de prévoir un support 80 de l'automate 78 plus profond pour permettre la descente du bras 86 chaque fois qu'une couche a été enlevée.

Revendications

1. Installation automatisée pour briqueter la paroi intérieure d'une enceinte, comprenant une plate-forme de travail (20) déplaçable verticalement à l'intérieur de l'enceinte et capable de tourner autour de l'axe vertical de celle-ci, un dispositif pour monter et descendre des palettes de briques (42) et les déposer à un endroit prédéterminé sur la plate-forme (20), un automate de dépalettisation (78) pour transférer les briques des palettes vers un plateau de stockage intermédiaire (74), un robot de manutention (62) pour prendre les briques sur le plateau de stockage (74) et les mettre en place, ainsi qu'un poste de surveillance (24), caractérisée en ce que le robot (62) est constitué essentiellement d'un grappin automatique (70) de manutention des briques, fixé à l'extrémité d'un bras principal (64) qui est porté par un châssis (22) monté sur la plate-forme (20) et qui est déplaçable radialement par rapport à la plate-forme (20) et en ce que le déplacement circulaire du bras (64) et du grappin (70) par rapport à l'axe vertical est engendré par une rotation de la plate-forme (20) autour de cet axe vertical.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la rotation de la plate-forme est engendrée par un moteur électrique pas-à-pas.

3. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le plateau de stockage (74) est monté en-dessous du bras principal (64) du robot (70) de manière à être déplaçable le long d'un axe vertical.

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que le plateau de stockage (74) est susceptible de tourner autour dudit axe vertical.

5. Installation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'automate de dépalettisation (78) est constitué d'un bras pivotant (86) dont l'une des extrémités est pourvue d'un dispositif (88) de préhension des briques et dont l'autre extrémité est montée de façon pivotante, sur un support (80) coulissant entre deux rails (82, 84) du châssis (22), parallèlement au bras principal (64) du robot (62).

6. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les palettes de briques (44, 46) sont déplaçables sur la plate-forme au moyen de chariots (48, 50) évoluant sur deux rails (52, 54) disposés de part et d'autre d'une ouverture centrale (26) dans la plate-forme (20).

7. Installation selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisée en ce que dans leur position de dépalettisation les palettes (44, 46) sont déplaçables verticalement sous l'action de plateaux mobiles (56, 58).

Patentansprüche

10 1. Automatisierte Anlage zum Ausmauern einer Umhüllung, aus einer innerhalb der Umhüllung vertikal verschiebbaren und um die vertikale Achse der Umhüllung drehbaren Arbeitsplattform (20), einer Vorrichtung zum Anheben und Absenken der Ziegelstein-Paletten (42) und zum Absetzen der besagten Paletten an einer vorgegebenen Stelle auf der Plattform (20), einem Depalettierungsautomaten (78) zum Umladen der Ziegelsteine von den Paletten auf eine Zwischenlagerungsplatte (74), einem Handhabungsroboter (62) zum Ergreifen der Ziegelsteine auf der Lagerungsplatte (74) und zum Verlegen der Ziegelsteine, sowie aus einer Überwachungsstation (24), *dadurch gekennzeichnet, daß* der Roboter (62) im wesentlichen aus einem automatischen Greifer (70) zum Handhaben der Ziegelsteine besteht, der am Ende einer Hauptarms (64) befestigt ist, der von einer auf der Plattform angebrachten Grundplatte (22) getragen wird und radial bezüglich der Plattform (20) verschiebbar ist, *und daß* die kreisförmige Bewegung des Arms (64) und des Greifers (70) um die vertikale Achse durch eine Drehung der Plattform (20) um diese vertikale Achse hervorgerufen wird.

35 2. Anlage gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Drehung der Plattform durch einen elektrischen Schrittmotor hervorgerufen wird.

40 3. Anlage gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Lagerungsplatte (74) unterhalb des Hauptarms (64) des Roboters (70) so angebracht ist, daß sie längs einer vertikalen Achse verschiebbar ist.

45 4. Anlage gemäß Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Lagerungsplatte (74) um die besagte vertikale Achse gedreht werden kann.

50 5. Anlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Depalettierungsautomat (78) aus einem Schwenkarm (86) besteht, bei dem eines der Enden mit einer Vorrichtung (88) zum Greifen der Ziegelsteine versehen ist, und das andere Ende auf einem Untersatz (80) schwenkbar befestigt ist, der zwischen zwei Schienen (82, 84) der Grundplatte (22) parallel zu dem Hauptarm (64) des Roboters (62) gleitet.

55 6. Anlage gemäß Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Ziegelstein-Paletten (44, 46) auf der Plattform verschiebbar sind mittels Wagen (48, 50), die auf zwei Schienen (52, 54) lau-

fen, die beiderseits einer in der Plattform (20) vorgesehenen zentralen Öffnung (26) angeordnet sind.

7. Anlage gemäß einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Paletten (44, 46) in ihrer Depalettierungsposition über mobile Platten (56, 58) vertikal verschiebbar sind. 5

Claims 10

1. Automated apparatus for lining the inside wall of a vessel with bricks, comprising a work platform (20) movable vertically within the vessel and capable of rotating about the vertical axis of this, a device for raising and lowering the brick pallets (42) and depositing them at a predetermined location on the platform (20), an automatic depalletizing mechanism (78) for transferring the bricks from the pallets towards an intermediate storage table (74), a handling robot (62) for picking up the bricks from the storage table (74) and putting them in place, and a monitoring station (24), characterized in that the robot (62) consists essentially of an automatic brick-handling grab (70) fastened to the end of a main arm (64) which is carried by a frame (22) mounted on the platform (20) and which is movable radially relative to the platform (20), and in that the circular movement of the arm (64) and of the grab (70) relative to the vertical axis is generated as a result of a rotation of the platform (20) about this vertical axis. 15 20 25 30

2. Apparatus according to Claim 1, characterized in that the rotation of the platform is generated by an electric stepping motor. 35

3. Apparatus according to Claim 1, characterized in that the storage table (74) is mounted underneath the main arm (64) of the robot (70), so as to be movable along a vertical axis. 40

4. Apparatus according to Claim 3, characterized in that the storage table (74) is capable of rotating about the said vertical axis. 45

5. Apparatus according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the automatic depalletizing mechanism (78) consists of the pivoting arm (86), of which one of the ends is equipped with a brick-grasping device (88) and the other end is mounted pivotally on a support (80) sliding parallel to the main arm (64) of the robot (62) between two rails (82, 84) of the frame (22). 50 55

6. Apparatus according to Claim 1, characterized in that the brick pallets (44, 46) are movable on the platform by means of carriages (48, 50) moving on two rails (52, 54) arranged on either side of a central orifice (26) in the platform (20). 60

7. Apparatus according to one of Claims 5 or 6, characterized in that, in their depalletizing position, the pallets (44, 46) are movable vertically under the action of movable stages (56, 58). 65

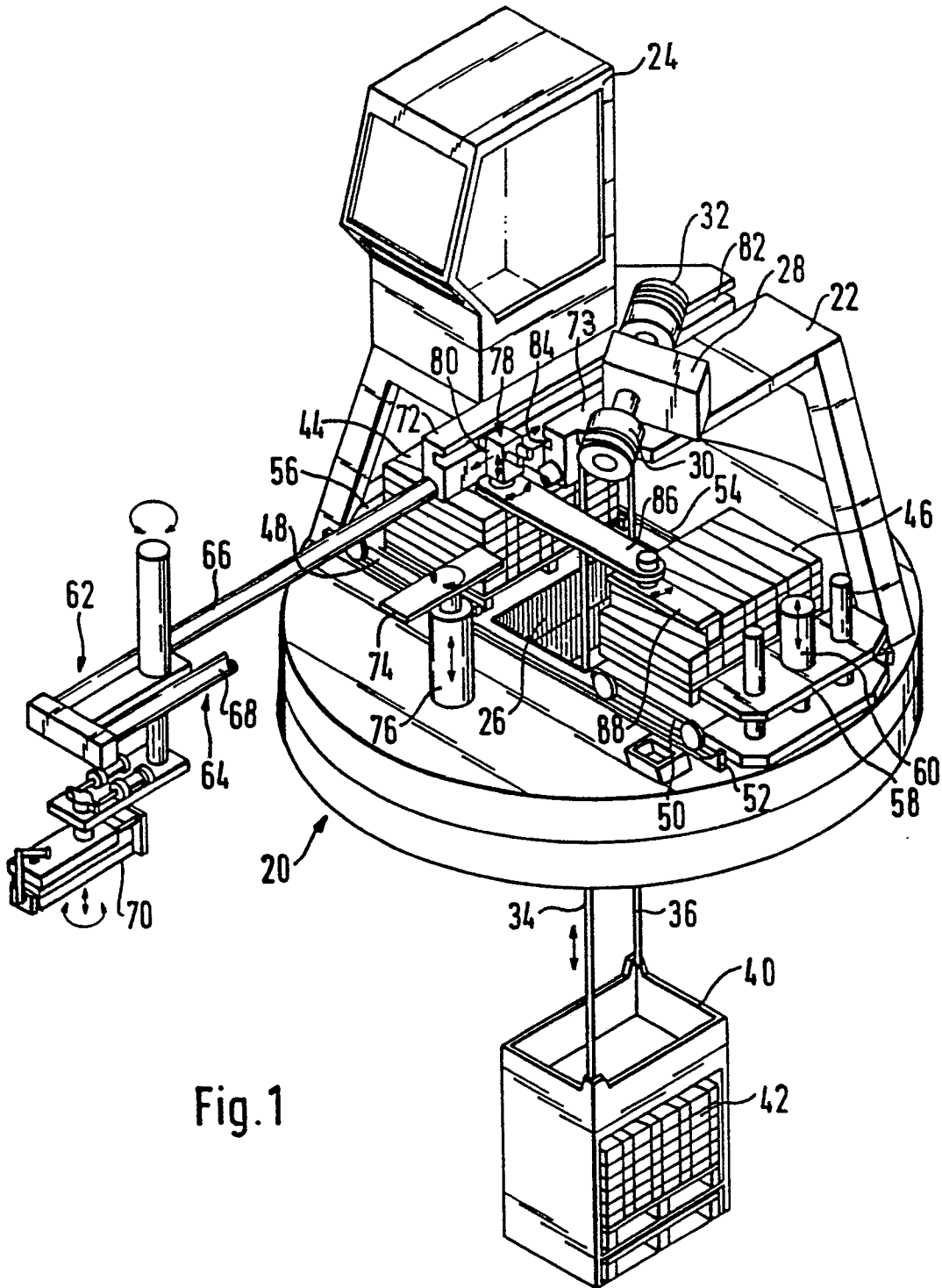


Fig. 1

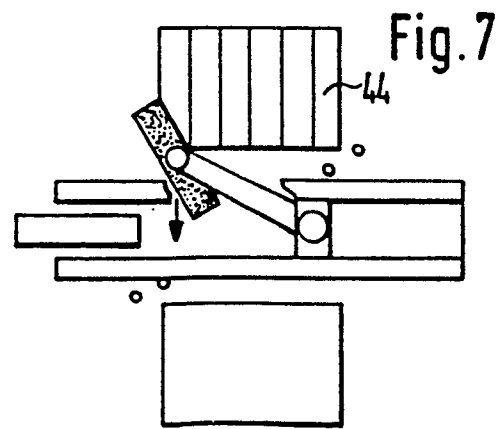
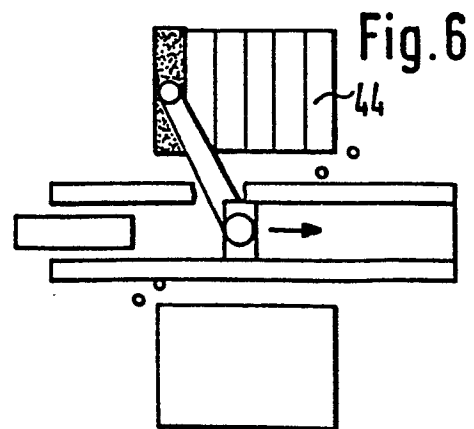
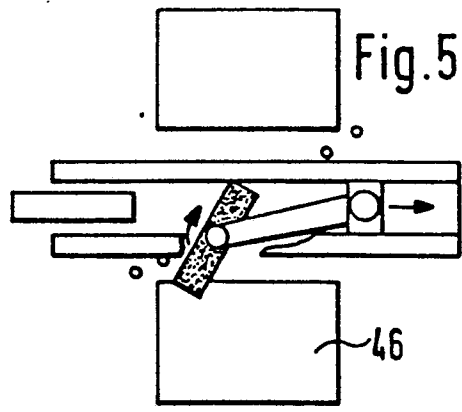
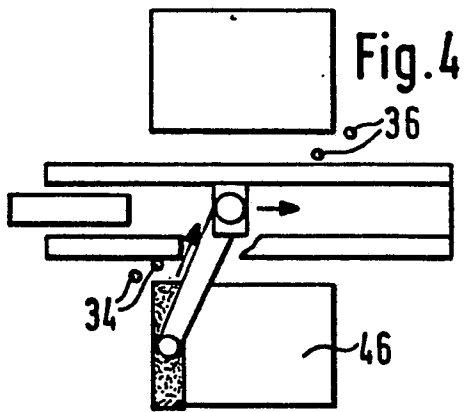
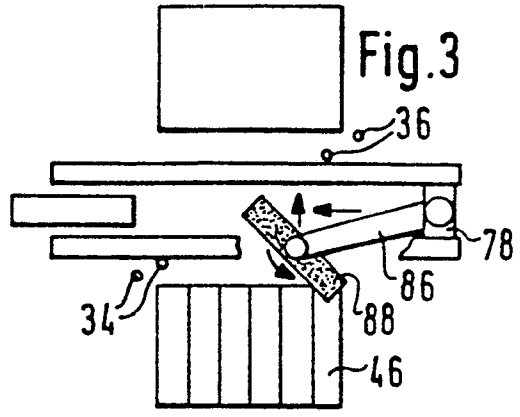
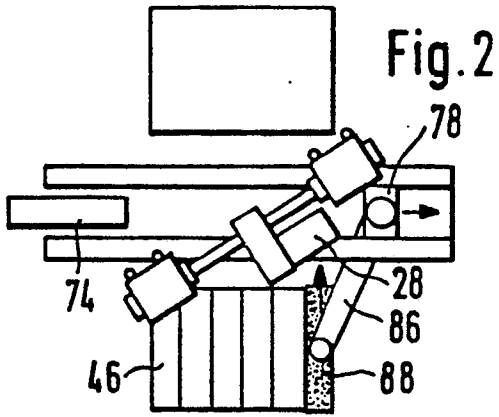


Fig. 8

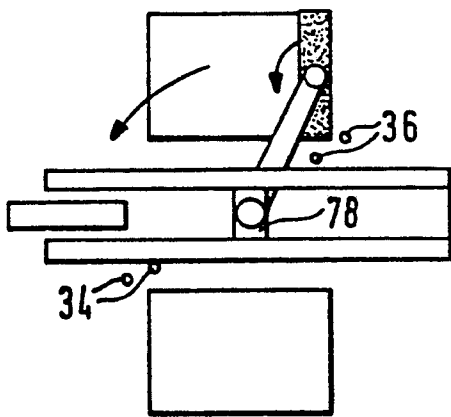


Fig. 9

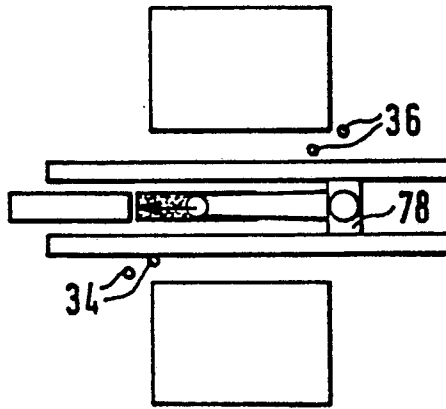
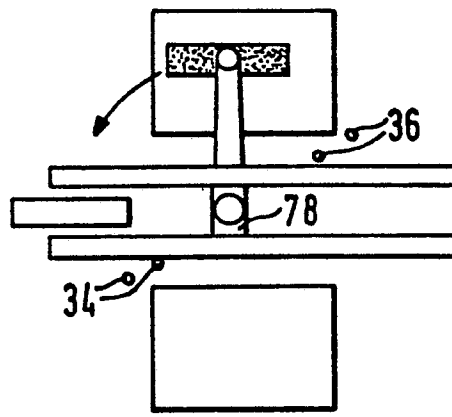


Fig. 10