



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006857A3

NUMERO DE DEPOT : 09300688

Classif. Internat. : C21C F27D

Date de délivrance le : 10 Janvier 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 06 Juillet 1993 à 14H45 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : PAUL WURTH S.A.; ARBED S.A.
rue d'Alsace 32, LUXEMBOURG (G. D. LUXEMBOURG); avenue de la Liberté 19, LUXEMBOURG (G. D. LUXEMBOURG)

représenté(e)(s) par : DE PALMENAER Roger, BUREAU VANDER HAEGHEN, Rue Colonel Bourg 108A,- B 1040 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : INSTALLATION POUR GARNIR D'UNE MACONNERIE DE BRIQUES UNE PAROI INTERIEURE D'UNE ENCEINTE.

INVENTEUR(S) : Kremer André, rue Bellevue 5, Leudelange, Luxembourg (LU); Kremer Victor, rue de l'Egalité 95, Luxembourg (LU); Konsbruck Jeannot, Maison no 6, Berbourg (LU); Willième Jean-Jacques, rue Jean-Jaminet 25, Peppange (LU)

PRIORITE(S) 07.07.92 LU LUA 88144

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 10 Janvier 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L.
 Directeur

INSTALLATION POUR GARNIR D'UNE MAÇONNERIE DE BRIQUES UNE
PAROI INTÉRIEURE D'UNE ENCEINTE

La présente invention concerne une installation automatisée pour garnir d'une maçonnerie de briques une paroi d'une enceinte. Une telle installation comporte un robot de pose briques installé sur une plate-forme de travail déplaçable verticalement et horizontalement de sorte à permettre au robot de pose briques de travailler dans différents secteurs de ladite enceinte, un module de dépalettisation conçu pour composer à partir de palettes avec différents types de briques des piles de briques en fonction des besoins du robot de pose briques, un module élévateur conçu pour recevoir lesdites piles composées par le module de dépalettisation sur une plate-forme de chargement et pour les transférer en hauteur jusqu'à la plate-forme de travail, un module d'alimentation de la plate-forme de travail conçu pour reprendre lesdites piles du module élévateur et pour transférer séquentiellement, en fonction des besoins dudit robot de pose briques, des briques au niveau de la plate-forme de travail.

Quoique n'y étant pas limitée, l'invention vise plus particulièrement une installation entièrement automatisée pour garnir d'une maçonnerie de briques réfractaires la surface intérieure d'une paroi d'un convertisseur métallurgique.

Diverses installations robotisées ont été proposées les dernières années pour effectuer de façon automatique ce travail, qui jusqu'à présent était accompli de façon manuelle. Parmi ces installations robotisées on peut distinguer essentiellement deux catégories, à savoir celles dans lesquelles la dépalettisation des briques est effectuée à l'intérieur du convertisseur, au niveau d'une plate-forme de travail (voir les brevets US 4,688,773; US 4,708,562; US 4,720,226; US 4,786,227; US 4,787,796; US 5,018,923) et celles dans lesquelles la dépalettisation est effectuée à l'extérieur du convertisseur, à un niveau

généralement accessible à un chariot élévateur à fourches (voir les brevets US 4,765,789; US 4,911,595).

Chacune de ces catégories d'installations possède ses propres avantages et inconvénients. Ainsi les installations
5 avec dépalettisation à l'intérieur de l'enceinte ont l'avantage de rendre le maçonnerie plus rapide. En effet, à l'exception de temps morts relativement courts nécessaires au chargement d'une palette, les briques nécessaires sont disponibles en permanence sur la plate-forme de travail.
10 Ces installations avec dépalettisation interne au niveau de la plate-forme de travail ont cependant le désavantage d'un encombrement important au niveau de la plate-forme de travail. Cette dernière doit en conséquence avoir des dimensions assez importantes, ce qui rend ces installations
15 inutilisables pour des convertisseurs de diamètre plus petit. De plus ces dernières installations ont aussi le désavantage que les briques cassées ou excédentaires et les palettes vides doivent être de nouveau évacuées de la plate-forme de travail à l'extérieur du convertisseur, ce
20 qui est une opération à contre-courant qui s'intègre mal dans un processus de manutention de briques entièrement automatisée. Enfin les installations à dépalettisation au niveau de la plate-forme de travail manquent de souplesse, si on utilise plus de deux types de briques pour la
25 maçonnerie. Pour des raisons d'encombrement il n'est en effet pas imaginable de stocker plus de deux palettes au niveau de la plate-forme de travail.

Pour les installations avec dépalettisation de briques à l'extérieur du convertisseur, les problèmes prémentionnés
30 ne sont pas connus. Ces installations sont cependant caractérisées par un système de manutention beaucoup plus complexe des briques.

La présente invention a pour but d'optimiser le système de manutention des briques d'une installation pour garnir
35 d'une maçonnerie de briques une paroi d'une enceinte, plus précisément une installation du genre de celle présentée

dans le document US 4,911,595, afin d'accélérer la cadence de travail du robot de pose briques.

Pour atteindre cet objectif, l'invention prévoit une installation automatisée pour garnir d'une maçonnerie de
5 briques une paroi intérieure d'un enceinte, qui comporte les modules et éléments mentionnés dans le préambule et qui est caractérisée par un module de centrage installé sur la plate-forme de travail et comprenant un dispositif de transfert séquentiel des briques reliant au niveau de la
10 plate-forme de travail le module d'alimentation à une zone de reprise située en périphérie de la plate-forme de travail à proximité du secteur dans lequel le robot est en train de travailler, au moins une position de centrage aménagée dans cette zone de reprise et dans laquelle le
15 robot de pose briques vient chercher les briques, et au moins un dispositif de centrage arrangé par rapport à cette ou ces positions de centrage de façon à centrer les briques dans cette ou ces positions de centrage.

Selon la présente invention on intercale un module de
20 centrage entre le robot de pose briques et le module d'alimentation de la plate-forme de travail. Ce module de centrage remplit deux fonctions distinctes:

Premièrement, le dispositif de transfert dudit module de centrage reprend séquentiellement du module
25 d'alimentation les briques au niveau de la plate-forme de travail et les transfère dans une zone de reprise située en périphérie de la plate-forme de travail. Le transfert séquentiel des briques vers le secteur de la paroi où le robot est en train de maçonner est donc effectué
30 parallèlement pendant que le robot est entrain de positionner une brique. La course que le robot doit effectuer pour revenir chercher la brique suivante est sensiblement réduite, et ce dernier devient en conséquence plus productif, c'est-à-dire que sa cadence augmente. De
35 plus, ladite zone de reprise étant en périphérie de la plate-forme de travail, il en résulte que le robot peut

parcourir le chemin entre cette zone de reprise et l'endroit de la paroi où il est entrain de travailler à vitesse élevée. Il est en effet noté qu'au-dessus de la plate-forme, le robot devrait sensiblement réduire sa
5 vitesse, à cause du risque de collision avec des obstacles et pour garantir la sécurité du personnel qui pourrait se trouver sur la plate-forme de travail. Or, dans l'espace vide entre la zone de reprise et la paroi de l'enceinte, il n'y a pas de risque de collision ou d'accident, et la
10 vitesse du robot peut être beaucoup plus élevée.

Deuxièmement, le dispositif de centrage dudit module de centrage centre les briques dans au moins une position de centrage aménagée dans la zone de reprise, avant que le robot de pose briques ne vienne les chercher dans cette ou
15 ces positions de centrage. Ce centrage des briques a l'avantage que les briques se trouvent toujours exactement dans la même position. La prise en charge d'une brique dans cette position de centrage peut s'effectuer "à l'aveugle" par le robot, car ce dernier peut être préprogrammé au
20 millimètre près en ce qui concerne l'emplacement exact et l'orientation relative de la brique. Il sera noté que ce centrage est particulièrement intéressant si on utilise des briques de dimensions et/ou de formes variables. Si le système de commande du robot "connaît" le type de briques
25 que le robot doit venir chercher dans la position de centrage, ce système de commande peut directement positionner, au millimètre près, un dispositif de préhension du robot au-dessus de ce type de brique, et peut la prendre en charge à l'aveugle, c'est-à-dire sans l'aide
30 de capteurs permettant de déterminer la position et l'orientation de la brique. Un autre avantage est que la brique a toujours exactement la même position relative par rapport au dispositif de préhension dudit robot. Cette caractéristique facilite fortement l'ajustage final des
35 briques, car on évite des réajustages fréquentes qui

doivent compenser un désalignement entre le dispositif de préhension et la brique.

En ce qui concerne la réalisation technique du dispositif de centrage et du dispositif de transfert, il existe naturellement une multitude de solutions.

Il sera cependant apprécié qu'on propose une réalisation préférentielle desdits dispositifs de transfert et de centrage qui, tout en étant particulièrement peu encombrante au niveau de la plate-forme de travail, est d'exécution simple, robuste et fiable.

Le dispositif de centrage du module de centrage est avantageusement installé sur une plate-forme escamotable de la plate-forme de travail. Cette plate-forme escamotable permet d'adapter l'emplacement desdites positions de centrage aux dimensions de l'enceinte à maçonner et de les rapprocher de l'endroit de la paroi où le robot de pose briques est en train de travailler.

Le module d'alimentation comporte avantageusement deux élévateurs à fourches situés en-dessous de la plate-forme de travail le long de deux côtés opposés d'un canal d'alimentation pour les briques. Chaque élévateur à fourches comprend alors des fourches qui sont rabattables d'une position horizontale, dans laquelle elles peuvent supporter une pile de briques, dans une position verticale, dans laquelle elles libèrent entièrement ledit canal d'alimentation pour le passage des piles de briques transportées par le module élévateur. Ces élévateurs à fourches sont avantageusement entraînés par au moins un moteur pas à pas via un système vis-écrou.

Il sera noté que cette exécution du module d'alimentation a, par rapport à une exécution comprenant des fourches fixes solidaires d'une chaîne sans fin telle que décrite dans le document US 4,911,595, l'avantage d'être plus rigide et plus stable et de permettre un transfert plus précis des briques sur la plate-forme de travail. L'amélioration de la rigidité permet entre autres

de travailler avec des piles de briques plus hautes, c'est-à-dire comportant davantage de briques, sans risque de faire basculer une pile.

Il sera aussi apprécié qu'on propose une exécution
5 particulièrement simple du module élévateur. Ce dernier est en effet stabilisé par des câbles de stabilisation tendus entre la plate-forme de travail et la plate-forme de chargement. Cette solution se distingue par sa simplicité
10 US 4,911,595. Ce document préconise en effet l'emploi de rails télescopiques le long desquels les chariots élévateurs coulisent à l'aide de galets.

On propose aussi une solution simple et ingénieuse pour le transfert des piles de briques sur le module élévateur.
15 Sur le plate-forme de chargement est à cette fin monté un convoyeur à rouleaux qui s'étend de la périphérie jusqu'en dessous du plateau élévateur. Ce plateau élévateur comporte alors des encoches pour laisser passer les rouleaux au moins partiellement au-dessus de la surface de chargement
20 du plateau, lorsque celui-ci est en position de chargement. De cette façon les piles de briques peuvent rouler librement au-dessus du plateau élévateur. Reste à noter que lesdites encoches laissent aussi passer les fourches des deux élévateurs à fourches en position horizontale pour
25 reprendre les piles de briques du plateau élévateur.

Dans les documents US 4,765,789 et US 4,911,595 le module de dépalettisation consiste simplement en un robot de dépalettisation qui est monté sur un rail solidaire de la plate-forme de chargement, de manière à pouvoir être
30 déplacé le long de celle-ci pour accéder aux palettes posées sur un plateau fixe. Le robot de dépalettisation charge directement les monte-charges. Cette solution de dépalettisation proposée dans les documents US
35 robot de pose briques. En effet, l'opération de dépalettisation et l'opération de transfert en hauteur sont

deux opérations qui se suivent séquentiellement dans le temps. De plus, le robot déplaçable le long de la plate-forme de chargement est une solution complexe, aussi bien du point de vue de la mécanique, que du point de vue de la commande.

Une réalisation préférentielle du module de dépalettisation, qui est proposée dans le contexte de la présente invention, permet de rendre l'opération de dépalettisation quasi indépendante du reste de l'installation et procure une plus grande flexibilité en ce qui concerne la composition des piles de briques, surtout lorsqu'on travaille avec plusieurs types de briques qui ne sont pas interchangeables entre eux.

Pour atteindre ce but, le module de dépalettisation comporte une plate-forme de dépalettisation installée au niveau de la plate-forme de chargement, un robot de dépalettisation installé sur la plate-forme de dépalettisation et ayant un champ d'action sur cette plate-forme, au moins un convoyeur pour des palettes de briques installé sur la plate-forme de chargement et se situant au moins partiellement dans le champ d'action du robot de dépalettisation, au moins un convoyeur pour lesdites piles de briques installé sur la plate-forme de chargement et aboutissant avec une extrémité dans le champ d'action du robot de dépalettisation et avec l'autre extrémité en périphérie de ladite plate-forme de dépalettisation, en face de la plate-forme de chargement. Il sera noté que le robot de dépalettisation est préférentiellement un robot fixe sur la plate-forme de dépalettisation et que les palettes sont déplacées par rapport au robot, ce qui rend la construction de ce dernier beaucoup plus simple. On remarque aussi que l'opération de dépalettisation a été complètement découplée de l'opération de transfert en hauteur. Le module élévateur et le module de dépalettisation peuvent en conséquence travailler parallèlement, chacun à sa cadence. Il est maintenant

parfaitement possible de composer des piles de briques à l'avance et de les transférer dans une position d'attente avant de les charger sur le module élévateur.

La plate-forme de travail peut être réalisée de façon à
5 pouvoir tourner autour d'un axe vertical pour desservir des secteurs successifs d'une enceinte. Or, cette rotation est préférentiellement obtenue par une rotation de la plate-forme de chargement, supportant la plate-forme de travail. Dans ce cas le transfert des piles de briques entre le
10 module de dépalettisation fixe et la plate-forme de travail est avantageusement réalisé par un plateau de transfert qui gravite autour de la plate-forme de chargement.

Le robot de pose briques est avantageusement un robot à quatre axes, qui supporte un dispositif de préhension pour
15 les briques. Les quatre axes comprennent avantageusement un axe de translation horizontal, permettant le rapprochement du robot de pose briques de la paroi de l'enceinte, deux axes de rotation verticaux et un axe de rotation horizontal, permettant le déplacement du dispositif de
20 préhension entre la paroi de l'enceinte et les positions de centrage. Cette exécution confère au robot un rayon d'action parfaitement adapté à cette tâche, tout en garantissant une bonne rigidité d'ensemble.

Le bras de suspension du dispositif de préhension forme
25 avantageusement un parallélogramme déformable dans un plan vertical. Cette exécution permet de maintenir le dispositif de préhension parallèle à lui-même lors d'un pivotement dudit bras de suspension, tout en augmentant la rigidité du robot.

30 Le dispositif de préhension a lui aussi quatre degrés de liberté pour assurer l'ajustage des briques lors du travail de maçonnerie proprement dit.

Il sera apprécié qu'on propose aussi une organisation préférentielle des moyens de manutention des briques, qui
35 permet de garantir toute la flexibilité nécessaire qu'on doit avoir pour travailler avec plusieurs types de briques,

sans pour autant rendre plus complexe la réalisation desdits moyens de manutention des briques. Cette flexibilité est notamment obtenue en ce que le module de dépalettisation comporte deux convoyeurs indépendants, 5 c'est-à-dire deux canaux différents, pour transporter des piles de briques composées séquentiellement en fonction des besoins du robot de pose briques de la plate-forme de chargement. Le module élévateur quant à lui dispose seulement d'une surface de chargement pour transporter deux 10 piles de briques, ce qui facilite sa constitution par rapport au double chariot élévateur du document US 4,911,595. Une manutention séparée de chaque pile de briques est de nouveau assurée au niveau du module d'alimentation de la plate-forme de travail. Ce module 15 dispose en effet d'un premier élévateur et d'un second élévateur d'alimentation qui sont préférentiellement indépendants entre eux. Ces deux élévateurs d'alimentation sont capables de reprendre chacun une des deux piles de ladite surface de chargement du module élévateur, et de 20 transférer les briques de cette pile séquentiellement au niveau de la plate-forme de travail. Le module de centrage comprend enfin des moyens pour reprendre et transférer selon les besoins, soit une brique du premier élévateur d'alimentation, soit une brique du deuxième élévateur, soit 25 une paire de briques en périphérie de la plate-forme de travail, et des moyens pour centrer les briques provenant du premier élévateur d'alimentation dans une première position et les briques provenant du deuxième élévateur d'alimentation dans une seconde position de centrage. En 30 résumé, l'installation comprend effectivement deux canaux alimentant le robot de pose briques séquentiellement, en fonction des besoins, avec différents types de briques. Ce dédoublement de deux canaux séquentiels permet de créer la flexibilité nécessaire pour travailler avec différents 35 types de briques qui ne sont pas interchangeables entre eux.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront de la description détaillée d'exécutions préférentielles, présentées ci-après à titre d'illustrations en se référant aux dessins annexés, dans lesquels:

- 5 - la Figure 1 montre une vue schématique d'ensemble d'une installation selon la présente invention, qui est en train de garnir d'une maçonnerie de briques réfractaires une paroi intérieure d'un convertisseur métallurgique représenté en coupe;
- 10 - la Figure 2 montre une vue de face du module de dépalettisation, du module de transfert et de la plate-forme de chargement de ladite installation;
- la Figure 3 montre une vue en plan des modules de la Figure 2;
- 15 - la Figure 4 montre une vue d'ensemble plus détaillée de l'installation sans module de dépalettisation et sans remorque supportant l'installation;
- la Figure 5 montre une vue en plan du plateau élévateur en position de chargement;
- 20 - la Figure 6 montre une vue de face du plateau élévateur en position de chargement;
- la Figure 7 montre une coupe à travers la plate-forme de travail avec une vue de face du robot de pose-briques;
- la Figure 8 montre une coupe à travers la plate-forme de travail suivant un plan perpendiculaire au plan de coupe de la Figure 7;
- 25 - la Figure 9 montre une vue en plan du module de centrage sur la plate-forme de travail;
- la Figure 10 montre schématiquement la trajectoire du
- 30 dispositif de préhension du robot de pose briques;
- la Figure 11 montre schématiquement le transfert en hauteur de la plate-forme de travail à l'intérieur du convertisseur;
- la Figure 12 montre schématiquement la rotation de la
- 35 plate-forme de travail à l'intérieur du convertisseur.

La Figure 1 montre une vue schématique d'ensemble d'une installation entièrement automatisée pour garnir d'une maçonnerie de briques réfractaires la surface intérieure d'une paroi d'un convertisseur métallurgique. Le convertisseur métallurgique 10 est représenté en coupe. Il s'agit plus précisément d'un convertisseur à fond amovible tel qu'il est couramment utilisé dans l'industrie sidérurgique européenne. On voit sa carcasse métallique 12 et son garnissage réfractaire 14 qui doit être renouvelé à des intervalles plus ou moins rapprochés. Le fond du convertisseur a été enlevé pour réaliser le garnissage réfractaire du convertisseur.

Avant d'aborder la description détaillée de l'installation, son principe de fonctionnement sera décrit à l'aide de la Figure 1. Un chariot élévateur à fourches 18 amène les palettes 20, 20' de briques à un module de dépalettisation 23. Ce module de dépalettisation 23 forme, en fonction des besoins, des piles de briques 22 et achemine ces piles 22 sur un module de transfert 24, qui alimente un module élévateur 27 au niveau d'une plate-forme tournante inférieure 26. Ce module élévateur 27 amène les piles de briques 22 en une position directement en-dessous d'une plate-forme de travail 28 (ou plate-forme supérieure) qui est supportée par un mât télescopique 30 sur la plate-forme tournante inférieure 26. A ce niveau, les piles 22 sont reprises par un module d'alimentation 32 qui passe des briques 34 séquentiellement à un module de centrage 36, aménagé sur la plate-forme supérieure 28. Ce module de centrage 36 transfère les briques 34 séquentiellement dans une position de centrage 136 définie sur une table de centrage 140, dans laquelle un robot de pose briques 38 vient prendre en charge les briques à l'aide d'un dispositif de préhension 40 pour les positionner le long de la paroi 12 du convertisseur. L'ensemble de l'installation est de préférence monté sur une remorque 42.

Le module de dépalettisation 23 sera décrit sur base des Figures 2 et 3. Sur la Figure 2 on voit une vue de face du module de dépalettisation 23. Celui-ci comprend une plate-forme de dépalettisation 51 qui est installée sur la remorque 42. Rien n'empêche cependant d'installer le module de dépalettisation 23 sur une remorque séparée. Cette dernière sera alors accouplée à la remorque 42, supportant la plate-forme inférieure 26 et le module de transfert 24, lorsque celle-ci est installée en-dessous du convertisseur 10.

Sur la Figure 3, on voit une vue en plan du module de dépalettisation 23. On distingue un premier convoyeur à rouleaux 50 installé le long d'un premier côté de la plate-forme de dépalettisation 51 et un deuxième convoyeur à rouleaux 50', installé le long du côté opposé de la plate-forme de dépalettisation 51. Le chariot élévateur à fourches 18 pose sa palette 20 avec les briques soit sur le premier convoyeur 50, soit le deuxième convoyeur 50', selon qu'il s'agit par exemple de briques d'un premier ou d'un deuxième type. La position de dépôt des palettes est située à l'arrière de chaque convoyeur, elle est repérée sur la Figure 3 par les lettres A et A'. Chacune de ces positions de dépôt A et A' est de préférence constituée d'une table tournante permettant de tourner les palettes de 90° autour d'un axe vertical après leur dépôt par le chariot 18. Sur la Figure 3, on a indiqué en traits interrompus pour la position A, l'orientation de la palette lors de son dépôt par le chariot 18. Entre les deux convoyeurs est installé un robot de dépalettisation 52. Il s'agit par exemple d'un robot à six axes muni d'un dispositif de préhension 54 à ventouses pneumatiques. Pour ce robot 52 on a défini sur chacun des deux convoyeurs 50, 50' une ou plusieurs positions dans laquelle il est capable de prendre à l'aide de son dispositif de préhension 54 une brique d'une palette 20, 20'. Sur la Figure 3 on a par exemple indiqué deux positions d'emplacement de palettes connues par le

robot 52. Ces positions sont repérées par les lettres B et B'. Selon les besoins, on peut cependant augmenter le nombre des positions de dépalettisation sur les deux convoyeurs 50, 50'. Le robot 52 dépose alors les briques
5 sur un premier convoyeur central 54 ou un deuxième convoyeur central 54' pour construire les piles de briques 22, 22'. Ces piles peuvent comporter un nombre variable de briques. En outre, pour des raisons de stabilité, on évitera cependant des piles trop hautes,
10 dépassant par exemple huit briques superposées par pile. Les convoyeurs 54 et 54' sont avantageusement des convoyeurs à rouleaux agencés parallèlement entre les convoyeurs 50 et 50'.

Il importe de noter que robot de dépalettisation 52,
15 qui est muni de son propre automate programmable, est aussi asservi à un ordinateur de surveillance qui gère l'interaction des différents modules de l'installation. Ainsi le robot de dépalettisation peut composer les piles 22, 22' sur les convoyeurs 54 et 54' en fonction des
20 besoins du robot de pose briques. En effet les briques utilisées doivent éventuellement être de formes, de dimensions et/ou de qualités différentes. Un algorithme qui gère la pose des briques permet cependant de déterminer à l'avance l'ordre dans lequel ces briques sont utilisées.
25 Comme le robot 52 "sait" exactement quel type de briques se trouve sur les palettes aux emplacements B, B', il peut composer les piles 22, 22' dans l'ordre inverse de leur utilisation par le robot de pose briques 38.

Pour augmenter avantageusement la flexibilité du
30 système, il est prévu un canal d'alimentation dédoublé, représenté sur le module de dépalettisation par les deux convoyeurs parallèles 54 et 54'. De cette façon, le premier canal peut par exemple contenir une pile 22 dont la séquence de briques a été précalculée en utilisant un
35 algorithme de pose, tandis que le deuxième canal peut contenir des briques qui sont utilisées pour corriger des

déviations non prévues par l'algorithme de pose, c'est-à-dire, qui sont seulement détectées à posteriori, en fonction des mesures réalisées en continue par le robot de pose 38. Il serait naturellement aussi possible de prévoir
5 plus de deux canaux d'alimentation en parallèle. Des simulations ont cependant montré que deux canaux procurent une flexibilité suffisante, compte tenu du nombre restreint de types de briques utilisés et des corrections à effectuer pour tenir compte des défauts dans la géométrie du
10 convertisseur. Une alimentation strictement sérielle avec un seul canal d'alimentation conduirait cependant à un arrêt de l'installation dans le cas où le robot 38 nécessite une autre brique que celle contenue séquentiellement dans la pile.

15 Les palettes vides 21, 21' sont transférées par les convoyeurs 50 et 50', dans des positions de reprises C et C', où le chariot élévateur à fourche 18 vient les chercher. Reste à remarquer que le dispositif de préhension 40 est équipé de moyens connus en soi pour
20 détecter les briques cassées. Ces dernières sont évacuées ensemble avec les palettes vides 21, 21'.

Le module de transfert est décrit à l'aide des Figures 2 et 3. Ce module assure le transfert des piles de briques 22, 22' entre les convoyeurs 54, 54' et la plate-
25 forme inférieure 26. Sur cette dernière est installé un convoyeur 60 alimentant le module élévateur 27. Comme la plate-forme 26 peut tourner autour d'un axe vertical 00', le convoyeur 60 n'est pas toujours aligné avec le convoyeur double 54, 54' du module de dépalettisation. Voilà pourquoi
30 le module de transfert 24 est constitué d'un segment de convoyeur à rouleaux 64, qui peut graviter autour de la plate-forme 26 pour s'aligner, soit avec le double convoyeur 54, 54' pour reprendre une ou deux piles de briques 22, 22' reprises du module de dépalettisation, soit
35 avec le convoyeur 60 pour transférer ces piles de briques vers ce dernier. Cette solution permet une alimentation du

convoyeur 60 dans toutes les positions de la plate-forme rotative inférieure 26. Sur la Figure 3 le segment 64 est montré une fois en alignement avec le double convoyeur 54, 54' et une fois, après rotation, en alignement avec le
5 convoyeur 60 alimentant le module élévateur 27. La flèche 65 symbolise cette rotation.

A l'entrée du convoyeur 60 est aménagée une position d'attente repérée par la lettre D. Les piles déposées dans cette position d'attente constituent une réserve pour
10 l'alimentation du module élévateur 27. Ce mode de procéder évite un temps d'attente en ce qui concerne le chargement du module élévateur 27, et en conséquence en ce qui concerne l'alimentation de la plate-forme supérieure 28. Si
15 une pile ou une paire de piles est transférée sur le module élévateur, la position d'attente D est de nouveau alimentée avec la pile ou la paire de piles suivante, préparée par le module de dépalettisation 23.

Le module élévateur 27 est étudié à l'aide des Figures 4, 5 et 6. La fonction du module élévateur 27 est
20 de transporter la paire de piles en attente sur le convoyeur 60 jusqu'en dessous de la plate-forme supérieure 28 où les piles de briques sont reprises par le module d'alimentation 32. Le module élévateur 27 comprend un plateau de chargement 80, qui est montré par la Figure 5
25 en vue en plan et par la Figure 6 en vue de face, chaque fois en position de chargement sur la plate-forme inférieure 26. Ce plateau se compose avantageusement d'une traverse 82, qui est munie de chaque côté d'arêtes perpendiculaires 84 définissant un plan de chargement 85.
30 Les arêtes 84 sont agencées de façon à pouvoir pénétrer chacune dans l'espace entre deux rouleaux successifs 61, 61' du convoyeur à rouleaux 60. La traverse 82 peut pénétrer avantageusement dans un espace 86 aménagé entre deux rangées parallèles de rouleaux. Sur la Figure 6 on
35 voit que la surface de chargement 85 est située légèrement plus bas que la surface de roulement définie par les

rouleaux 61 du convoyeur 60. Ceci permet aux piles de briques 22 de rouler librement sur le convoyeur 60 au-dessus du plateau 80. Lorsque le plateau 80 est soulevé, les piles 22, 22' sont supportées par les arêtes 84 de
5 chaque côté de la traverse 82.

Le plateau 80 est de préférence supporté par quatre câbles porteurs 90, 91, 92, 93 qui sont fixés aux quatre coins du plateau 80 et entraînés deux à deux par un premier treuil 94 et deuxième treuil 96, montés sur la plate-forme
10 supérieure 28 (cf. Figure 6). Le plateau 80 est avantageusement guidé par au moins deux câbles supplémentaires 98, 100 qui sont tendus entre la plate-forme supérieure 28, à laquelle ils sont fixés (cf. Figure 6), et la plate-forme inférieure 26. Au niveau de cette
15 dernière les deux câbles stabilisateurs 98, 100 sont enroulés sur un tambour motorisé 95 (cf. Figure 4). Ce tambour motorisé 95 assure que les câbles de guidage 98, 100 sont toujours tendus avec une force constante entre la plate-forme inférieure 26 et la plate-forme supérieure 28,
20 lorsque cette dernière est déplacée verticalement par rapport à la première par une extension ou une rétraction du mât télescopique 30. Pour être guidé par les câbles 98, 100 lors de son mouvement ascendant ou descendant, le plateau 80 est muni de deux paires de poulies 102, 104.
25 Chaque paire de poulie 102, 104 coopère avec un câble de guidage 98, 100 pour éviter toute instabilité du plateau lors de sa course (cf. Figures 5 et 6). Il sera noté que ce système de guidage est particulièrement simple, tout en assurant une stabilité suffisante au plateau 80 lors de sa
30 course selon la verticale. Bien entendu on pourrait aussi travailler avec un nombre supérieur de câbles de guidage.

Sur la Figure 4 le plateau 80 portant deux piles de briques est montré dans une position de chargement au niveau de la plate-forme inférieure 26, dans une position
35 d'attente en-dessous de la plate-forme supérieure et dans

une position supérieure dans laquelle le transfert des deux piles de briques sur le module d'alimentation 32 a lieu.

Le module d'alimentation 32 est décrit à l'aide de la Figure 8. Sa fonction est de reprendre une pile de briques, respectivement une paire de piles de briques, du plateau élévateur 80, et de transférer les briques séquentiellement au niveau de la plate-forme de travail 28, où elles sont reprises par le module de centrage 36. Le module d'alimentation 32 comprend deux élévateurs à fourches 110, 112 qui sont installés face à face dans un canal d'alimentation 114, aménagé dans la plate-forme supérieure 28. Chaque élévateur à fourches 110, 112 comprend par exemple six fourches 116, 118 qui sont agencées de façon à venir se loger dans les six encoches définies de chaque côté du plateau 80 par les arêtes 84 (cf. Figure 5). Les fourches 116, 118 d'un élévateur à fourches 110, 112 forment un bloc qui est monté à l'aide d'une articulation horizontale 120, 122 sur un système d'entraînement vertical. Chacune de ces deux articulations 120, 122 est munie d'un dispositif d'entraînement (non représenté) qui permet de rabattre les fourches 116, 118, qui sont normalement en position horizontale pour supporter les piles de briques, en position verticale. Sur la Figure 8 les fourches 116, 118 sont montrées en bas du canal 114 en position horizontale et en haut du canal 114 en position rabattue. La position rabattue libère le gabarit nécessaire dans le canal 114 pour monter deux piles de briques à l'aide du module élévateur 27 entre les deux élévateurs à fourches 110 et 112 (cf. Figure 4). Lorsque le plateau 80 est arrivé à sa position supérieure les fourches 116, 118 peuvent être descendues en position rabattue le long des deux piles de briques, pour être mises en position horizontale en-dessous du plateau 80 du module élévateur.

Le système d'entraînement vertical 124, 124' de chaque élévateur à fourches 110, 112 est de préférence un système

vis-écrou, entraîné par un moteur pas à pas 126, 128. Il est à noter que sur la Figure 8 ce système d'entraînement n'est représenté que schématiquement pour la simplicité. Sur la Figure 7, les deux vis d'entraînement de l'élévateur à fourches 110 sont représentées par leur axe 124, 124'. Ce système vis-écrou dans lequel l'écrou est fixe en rotation et la vis est fixe en translation et entraîne par sa rotation la translation de l'écrou, est un système d'entraînement simple, qui a de plus les avantages d'être peu encombrant, de permettre un ajustage précis du niveau des griffes, donc du niveau d'alimentation 130 de la plate-forme supérieure et de garantir un excellent guidage des deux élévateurs. Ce module d'alimentation 32 permet par exemple de remonter, soit la pile supportée par l'élévateur 110 soit la pile supportée par l'élévateur 112 de l'épaisseur d'une brique, de façon que la surface inférieure de la brique supérieure de la pile en question, coïncide avec le niveau de la surface 130. Entre-temps le plateau élévateur 80 peut redescendre au niveau de la plate-forme inférieure 26 pour être rechargé avec la/les pile(s) en attente en position D du convoyeur 60. Au niveau de la surface 130, la brique remontée par l'élévateur à fourches 110, respectivement 112, est prise en charge par le module de centrage 36.

Le module de centrage 36 reprend les briques remontées par le module d'alimentation 32 au niveau de la surface 130 et les transfère horizontalement dans une position, en périphérie de la plate-forme de travail 28, exactement définie où le robot de pose briques 38 les vient chercher. Le module de centrage 36 comprend un poussoir axial 132 qui vient chercher la brique 134, jusqu'au niveau de l'embouchure du canal 114 dans la surface 130, pour la pousser par un mouvement de translation, symbolisé par la flèche 133, devant soi dans une position de centrage 136 située en périphérie de la plate-forme supérieure 28. Cette position de centrage est plus précisément située dans le

prolongement de l'axe longitudinale de la brique 134 supportée par l'élévateur d'alimentation 110. Une deuxième position de centrage 136', identique à la position de centrage 136, est aménagée au même niveau dans le
5 prolongement de l'axe longitudinale de la brique 134' supportée par l'élévateur d'alimentation 112, de façon à créer deux canaux d'alimentation parallèles. Le pousseur axial 132 est de préférence entraîné par un vérin pneumatique 138, du type sans tige de piston. Il pourrait
10 cependant aussi être entraîné par une chaîne sans fin munie d'un moteur d'entraînement adéquat.

Lesdites positions de centrage 136 et 136' sont de préférence aménagées sur un plateau escamotable 140, qui peut être sorti en direction radiale de la plate-forme
15 supérieure 28 en fonction du diamètre du convertisseur 10. A cette fin, ce plateau 140 est monté sur des rails et entraîné par un vérin pneumatique (non montrés). Dans la direction de l'axe longitudinale des briques 134, 134', ces deux positions de centrage 136, 136' sont définies par deux
20 butées 142, 142' contre lesquelles viennent buter les briques avec un de leurs petits côtés latéraux. Des butées 144, 144', 144'', agencées parallèlement à la direction de déplacement du pousseur 132, définissent une surface d'appui pour un des grands côtés latéraux de chaque
25 brique. Sur la Figure 9 on voit que le pousseur 132 a poussé la brique 134 contre la butée 142. Dans une prochaine étape un pousseur latéral 146 vient s'appuyer sur un grand côté latéral de la brique 134 pour pousser ainsi la brique 134 contre les butées 144, 144', 144''. Il en
30 résulte que la position de la brique 134 est connue par définition au millimètre près selon les trois axes X, Y, Z par le programme de gestion du robot de pose briques 38. De plus, comme les positions de centrage 136 et 136' sont situées en périphérie de la plate-forme 28, le robot 38 de
35 pose briques a une trajectoire beaucoup plus simple et plus courte à parcourir. Il va de soi que les coordonnées des

deux positions de centrage 136, 136' sont naturellement compensées automatiquement si la plate-forme escamotable 140 est plus ou moins sortie en direction de l'axe X. Un centrage de la brique 134' dans la position 136' s'effectue de la même façon à l'aide d'une butée axiale 142' et d'un pousseur 146' qui pousse la brique contre les mêmes butées 144, 144', 144''. De cette façon un centrage simultané d'une paire de briques peut s'effectuer sans difficultés. Pendant que le centrage des briques s'effectue, et que le robot vient chercher une des deux briques, le pousseur 132 peut déjà reculer derrière le canal 114 pour attendre que le module d'alimentation 32 monte la brique, respectivement la paire de briques suivante. Cette dernière peut alors être poussée par le pousseur 132 dans une position d'attente située juste en avant des positions de centrage 136, 136'. Il s'ensuit que la manutention des briques n'entraîne plus aucun délai dans le travail du robot de pose briques 38.

Le robot de pose briques est décrit à l'aide de la Figure 7. Après le centrage d'une brique par le module de centrage le robot de pose briques 38 vient la prendre en charge à une des positions de centrage 136, 136' dont les coordonnées sont parfaitement connues par le système de gestion du robot. Le robot de pose briques est par exemple un robot du type SCARA avec quatre degrés de liberté. Le premier degré de liberté est une translation horizontale dans la direction de la flèche repérée par la référence 150. A cet effet le robot 38 dispose d'un socle 151 qui peut coulisser sur des rails 152, 153 montés sur un support 154 de la plate-forme de travail 28 (cf. Figure 8). Le deuxième degré de liberté est une rotation d'un premier bras 156 autour d'un axe de rotation vertical 158, défini dans le socle 151 et une extrémité du bras 156. Le troisième degré de liberté est une rotation d'un deuxième bras 160 autour d'un axe de rotation vertical 162, défini dans l'autre extrémité du premier

bras 156 et dans une extrémité du deuxième bras 160. Le quatrième degré de liberté est une rotation du bras 160 autour d'un axe de rotation 163 perpendiculaire à l'axe de rotation vertical 162.

5 Le bras 160 supporte à son extrémité libre le dispositif de préhension 40. Il sera noté que le bras 160 est formé avantageusement de deux barres parallèles 164, 166 superposées. Ces barres 164, 166 sont articulées d'un côté sur une pièce 168, qui matérialise l'axe de rotation
10 vertical 162, et de l'autre côté au dispositif de préhension 40, de façon à former un parallélogramme déformable dans un plan vertical. Une traverse articulée 165 augmente la rigidité du bras 160, composé des deux barres 164, 166. Ce montage garantit que la surface
15 inférieure du dispositif de préhension 40 qui supporte par exemple des ventouses pneumatiques 170, reste parallèle à elle-même lors d'une rotation du bras 160 autour de son axe de rotation horizontal 163. Il va de soi que le quatrième degré de liberté aurait aussi pu être réalisé sous forme
20 d'une translation verticale.

Le dispositif de préhension a aussi quatre degrés de liberté pour assurer l'ajustage final des briques. Le premier degré de liberté est une translation verticale indiquée par la flèche 180. Le deuxième degré de liberté
25 est une translation horizontale indiquée par la référence 182. Le troisième degré de liberté indiqué par la référence 184 est une translation horizontale dans une direction perpendiculaire au deuxième degré de liberté. Le quatrième degré de liberté est une rotation autour d'un axe
30 vertical 186. Les translations repérées par les références 180, 182, 184 sont réalisées par des dispositifs d'entraînement pneumatiques ou électriques. La rotation autour de l'axe 186 peut être une rotation libre. La combinaison d'un robot 38 ayant quatre degrés de liberté
35 avec un dispositif de préhension 40 ayant lui aussi quatre degrés de liberté permet d'obtenir non seulement une

précision élevée en ce qui concerne la pose des briques, mais aussi d'optimiser la trajectoire et en conséquence la vitesse de travail du robot de pose briques 38. Pour une description plus détaillée d'un dispositif de manutention
5 de ce genre, il est référé à la demande de brevet européen EP 0 477 661 A1.

Le fonctionnement du robot de pose briques 38 est décrit à l'aide de la Figure 10. Les mouvements du robot sont contrôlés par un automate programmable qui est asservi
10 à l'ordinateur de gestion de l'installation (l'automate programmable et l'ordinateur de gestion ne sont pas représentés). Au début d'un cycle, le dispositif de préhension 40 se trouve en une position d'attente H ("home position"). L'ordinateur de gestion communique à l'automate
15 programmable vers quelle position de centrage 136, 136' le robot doit se déplacer, le type de brique qui s'y trouve et détermine la trajectoire pour y arriver. Le dispositif de préhension 40 descend à une vitesse réduite vers la position de centrage indiquée par la lettre A sur la
20 Figure 10. Les ventouses pneumatiques 170 du dispositif de préhension 40 sont mises sous vide pour saisir la brique dans la position de centrage A. Ensuite le robot soulève la brique à une position A' au-dessus de la position de centrage A pour éviter toute collision avec les butées de
25 centrage 142, 144', 144'', 144'''. Arrivé en A' le robot déplace la brique à une vitesse élevée selon une trajectoire préétablie via la position B au point C, qui se trouve à proximité de la paroi 12 du convertisseur 10. Il sera apprécié que cette trajectoire A, B, C peut se faire
30 sans risque de collision avec un élément quelconque de la plate-forme supérieure 28 et sans danger pour une personne se trouvant éventuellement sur la plate-forme 28. Ceci est possible grâce à la position périphérique de la position de centrage A sur la plate-forme supérieure. Au point C
35 commence une zone de sécurité, repérée sur la Figure 10 par la référence 200. Le robot réduit sa vitesse à une valeur

qui permet des corrections de trajectoire en fonction de mesures effectuées par des capteurs de distance. Ces capteurs de distance sont par exemple des capteurs à ultrasons. Ils sont installés sur le dispositif de
5 préhension 40 et sont repérés sur la Figure 7 par les références 202 et 204. Pendant la trajectoire CD, l'orientation du dispositif de préhension 40 doit être telle que son axe longitudinal soit perpendiculaire à la paroi 12 du convertisseur pour permettre au capteur 204 de
10 faire des mesures de distance précises de l'éloignement du dispositif de préhension 40, respectivement de la brique de la paroi 12 du convertisseur. Grâce à la position de centrage l'automate programmable connaît en effet exactement la position de la brique par rapport au
15 dispositif de préhension 40. Le capteur 202 mesure la distance verticale du dispositif de préhension, respectivement de la brique, par rapport à la rangée supérieure des briques déjà en place. Ces mesures de distance sont interprétées par un module de contrôle qui
20 génère des corrections adéquates de la vitesse et de la trajectoire. Lorsque le détecteur 202 détecte la dernière brique posée, le robot 38 est arrêté et l'automate programmable active le dispositif de préhension 40 et contrôle les quatre degrés de liberté de ce dernier. La
25 fonction du dispositif de préhension 40 est maintenant d'agencer la brique avec les briques déjà posées, en fonction d'une technique de pose définie par un algorithme de pose briques, activé par l'ordinateur de gestion. Le choix de l'algorithme de pose briques est effectué en
30 fonction de la zone du convertisseur 10 dans laquelle le robot 38 est entrain de travailler (partie inférieure ou partie supérieure, région autour du trou de coulée, etc.).

L'automate programmable mesure le déplacement du dispositif de préhension 40 et détermine sa position
35 instantanée. Il envoie alors des données concernant la dernière brique posée à l'ordinateur de gestion qui dispose

ainsi de toutes les informations nécessaires pour déterminer l'aspect général du garnissage réfractaire 14 déjà effectué. Ensuite le robot retourne à vitesse élevée à sa position d'attente H, pour attendre une nouvelle
5 consigne de l'ordinateur de gestion.

Le robot de pose briques 38 a une zone de travail à l'intérieur du convertisseur qui est par exemple limitée à 60°. Le convertisseur est en conséquence divisé circonférentiellement en six secteurs (voir Figure 12).
10 Lorsque le robot 38 effectue le garnissage réfractaire d'un secteur, la plate-forme 28 est stabilisée radialement dans le convertisseur 10 par des bras stabilisateurs radiaux 210, 212, 214, 216 (cf. Figure 12) qui prennent appui sur le garnissage déjà en place (cf. Figure 1). Après
15 avoir terminé le garnissage d'un secteur, les bras stabilisateurs 210, 212, 214, 216 sont rentrés ou repliés, afin de permettre à la plate-forme 28 d'être déplacée d'un angle correspondant à l'angle du secteur que le robot de pose briques 38 vient de terminer. La position repliée des
20 bras est indiquée schématiquement en traits interrompus sur la Figure 12. La rotation de la plate-forme 28 est réalisée par une rotation de la plate-forme inférieure 26 supportant le mât télescopique 30. Après cette rotation de la plate-forme supérieure 28, cette dernière est de nouveau
25 stabilisée par les bras 210, 212, 214, 216 et le garnissage du secteur suivant peut commencer.

Après que le robot 38 a terminé le garnissage de tous les secteurs correspondant à un même niveau de pose briques, c'est-à-dire lorsque les plates-formes 26, 28 ont
30 totalisé une rotation de 360°, la plate-forme supérieure 28 doit être élevée au prochain niveau. A cet effet les bras stabilisateurs 210, 212, 214, 216 sont retirés ou repliés, et le mât télescopique 30 soulève la plate-forme supérieure au niveau suivant de pose briques. Dans cette position le
35 mât 30 est par exemple bloqué pneumatiquement, les bras

09300688

25

stabilisateurs 210, 212, 214 et 216 sont dépliés et le robot 38 peut recommencer son travail.

REVENDEICATIONS

1. Installation automatisée pour garnir d'une maçonnerie de briques (14) une paroi d'une enceinte (10), comprenant

5 un robot de pose briques (38) installé sur une plate-forme de travail (28) qui est déplaçable verticalement et horizontalement de sorte à permettre au robot de pose briques (38) de travailler dans différents secteurs de ladite enceinte (10),

10 un module de dépalettisation (23) conçu pour composer à partir de palettes (20) avec différents types de briques des piles de briques (22) en fonction des besoins du robot de pose briques (28),

un module élévateur (27) conçu pour recevoir lesdites
15 piles (22) composées par le module de dépalettisation (23) sur une plate-forme de chargement (26) et pour les transférer en hauteur jusqu'à la plate-forme de travail (28),

un module d'alimentation (32) de la plate-forme de
20 travail conçu pour reprendre lesdites piles (32) du module élévateur (27) et pour transférer séquentiellement, en fonction des besoins dudit robot de pose briques (38), des briques (34) au niveau de la plate-forme de travail (28),

ladite installation étant caractérisée par un module de
25 centrage (36) installé sur la plate-forme de travail (28) et comprenant

un dispositif de transfert séquentiel des briques
reliant, au niveau de la plate-forme de travail (28), le
module d'alimentation (32) à une zone de reprise située en
30 périphérie de la plate-forme de travail (28) à proximité du secteur dans lequel le robot (38) est en train de travailler,

au moins une position de centrage (136, 136') qui est
définie dans cette zone de reprise et dans laquelle le
35 robot de pose briques (28) vient chercher les briques, et

au moins un dispositif de centrage arrangé par rapport à cette ou ces positions de centrage (136, 136') de façon à pouvoir centrer les briques dans cette ou ces positions de centrage (136, 136').

5 2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit dispositif de transfert du module de centrage comprend au moins un pousseeur de transfert (132) déplaçable en translation sur la plate-forme de travail (28), entre le module d'alimentation (32) et ladite
10 zone de reprise.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit dispositif de centrage du module de centrage comprend par position de centrage (136, 136')

au moins une première butée (142, 142') dans la
15 direction de translation du pousseeur de transfert (132),

au moins une seconde butée (144', 144'', 144''') alignée parallèlement à la direction de translation du pousseeur de transfert (132), et

au moins un pousseeur de centrage (146, 146') déplaçable
20 en poussant les briques à centrer contre la seconde butée (144', 144'', 144''').

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit dispositif de centrage du module de centrage est installé
25 sur un plateau escamotable (140) de la plate-forme de travail (28), déplaçable de sorte à rapprocher lesdites positions de centrage (136, 136') de la position de travail du robot de pose briques (38).

5. Installation selon l'une quelconque des
30 revendications 1 à 4, caractérisée

en ce que ledit module d'alimentation (32) comporte deux élévateurs à fourches (110, 112) situés en-dessous de la plate-forme de travail (28) le long de deux côtés opposés d'un canal d'alimentation (114) pour les piles de
35 briques, et

en ce que chaque élévateur à fourches (110, 112) comprend des fourches (116, 118) qui sont rabattables d'une position horizontale, dans laquelle elles peuvent supporter une pile de briques, dans une position verticale, définie
5 de sorte à libérer entièrement ledit canal d'alimentation (114) pour le passage de piles de briques chargées sur le module élévateur (27).

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux élévateurs à fourches (110, 112) sont
10 entraînés par au moins un moteur pas à pas (126, 128) via un système vis-écrou (124, 124').

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le module élévateur (27) comporte un plateau (80) entraîné via des
15 câbles (90, 91, 92, 93) par des treuils (94, 96) installés sur la plate-forme de travail (28), ledit plateau (80) définissant une surface de chargement (85) pour au moins une pile de briques.

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée
20 par au moins deux câbles de stabilisation (98, 100) tendus entre la plate-forme de travail (28) et la plate-forme de chargement (26).

9. Installation selon la revendication 8, caractérisée par au moins un tambour motorisé (95) pour les câbles de
25 stabilisation (98, 100) installé au niveau de la plate-forme de chargement (26).

10. Installation selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que le plateau (80) comporte pour chaque câble de stabilisation (98, 100) une paire de poulies de
30 guidage (102, 104).

11. Installation selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisée
en ce que sur la plate-forme de chargement (26) est monté un convoyeur à rouleaux (60) qui s'étend de la
35 périphérie jusqu'en dessous du module élévateur (27), et

en ce que ce plateau élévateur (80) comporte des encoches laissant passer les rouleaux (61, 61') du convoyeur (60) au moins partiellement au-dessus de la surface de chargement (85) du plateau (80) lorsque celui-ci
5 est en position de chargement.

12. Installation selon les revendications 5 et 11, caractérisée en ce que lesdites encoches du plateau élévateur (80) sont disposées de sorte à laisser passer les fourches (116, 118) des deux élévateurs à fourches (110,
10 112) en position horizontale pour reprendre les piles de briques du plateau élévateur (80).

13. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que la plate-forme de chargement (26) supporte un mât télescopique (30)
15 sur lequel est monté la plate-forme de travail (28), et en ce que la plate-forme de chargement (26) est déplaçable en rotation autour d'un axe vertical.

14. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que le module de
20 dépalettisation (23) comprend

une plate-forme de dépalettisation (51) installée au niveau de la plate-forme de chargement (26),

un robot de dépalettisation (52) installé sur la plate-forme de dépalettisation (51) et ayant un champ d'action
25 sur cette plate-forme (51),

au moins un convoyeur (50, 50') pour des palettes de briques (20), installé sur la plate-forme (51) et se situant au moins partiellement dans le champ d'action du robot de dépalettisation (52), et

30 au moins un convoyeur (54, 54') pour lesdites piles de briques, installé sur la plate-forme (51) et aboutissant avec une extrémité dans le champ d'action du robot de dépalettisation (52) et avec l'autre extrémité en périphérie de ladite plate-forme de dépalettisation (51),
35 en face de la plate-forme de chargement (26).

15. Installation selon les revendications 11, 13 et 14, caractérisée par un plateau de transfert (24) des piles de briques (22) déplaçable autour de la plate-forme de chargement (26) entre les convoyeurs de piles de
5 briques (54, 54') installés sur la plate-forme de dépalettisation et le convoyeur (60) de la plate-forme de chargement (26).

16. Installation selon la revendication 11 ou 15, caractérisée en ce que le convoyeur (60) de la plate-forme
10 de chargement (26) possède une position d'attente pour des piles de briques en face du module élévateur (27).

17. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisée
15 en ce que le robot de pose briques (52) a quatre degrés de liberté,

une translation horizontale (150) d'un socle (151) par rapport à la plate-forme de travail (28),

une rotation d'un premier bras (156) autour d'un premier axe vertical (158) défini dans le socle (151),

20 une rotation autour d'un axe vertical (162) d'un deuxième bras (160) par rapport au premier bras (156),

une rotation du deuxième bras (160) autour d'un axe horizontal (163), et

25 en ce que le deuxième bras (160) supporte un dispositif de préhension (40).

18. Installation selon la revendication 17, caractérisée en ce que ledit deuxième bras (160) est formé de deux barres (164, 166) parallèles et superposées qui sont articulées d'un côté sur une pièce (168) solidaire du
30 premier bras (156) qui matérialise ledit deuxième axe vertical (162) et de l'autre côté sur le dispositif de préhension (40) de façon à former un parallélogramme déformable dans un plan vertical.

19. Installation selon la revendication 17 ou 18,
35 caractérisée en ce que le dispositif de préhension (40) a

quatre degrés de liberté pour assurer l'ajustage des briques.

20. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisée

5 en ce que le module de dépalettisation (23) dispose de deux convoyeurs (54, 54') indépendants s'étendant du robot de dépalettisation (52) en direction de la plate-forme de chargement (26),

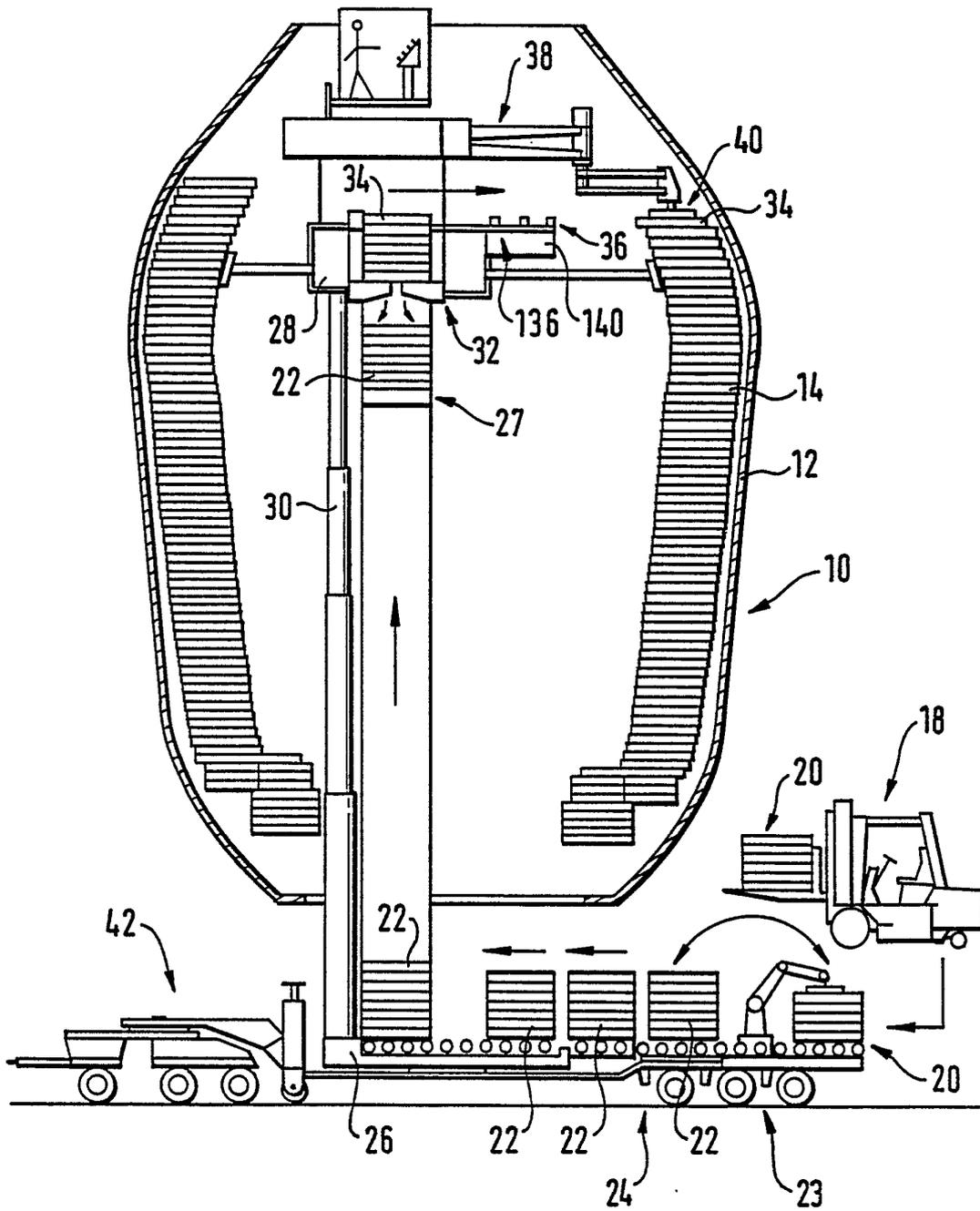
10 en ce que le module élévateur (27) dispose d'une surface de chargement (85) conçue pour deux piles de briques,

en ce que le module d'alimentation (32) dispose d'un premier et d'un deuxième élévateur (110, 112) qui sont indépendants entre eux et agencés de façon à pouvoir
15 reprendre chacun une des deux piles de ladite surface de chargement du module élévateur (27),

en ce que le module de centrage (36) comprend un dispositif qui est déplaçable sur la plate-forme de travail entre le module d'alimentation (36) et la position de
20 reprise et qui est conçu de façon à pouvoir reprendre, soit une brique du premier élévateur (110), soit une brique du deuxième élévateur (112), soit une paire de briques et à la transférer en périphérie de la plate-forme de travail (28),
et

25 en ce que le module de centrage comprend une première position de centrage (136) pour les briques provenant du premier élévateur (110) et une deuxième position de centrage (136') pour les briques provenant du second élévateur (112).

Fig. 1



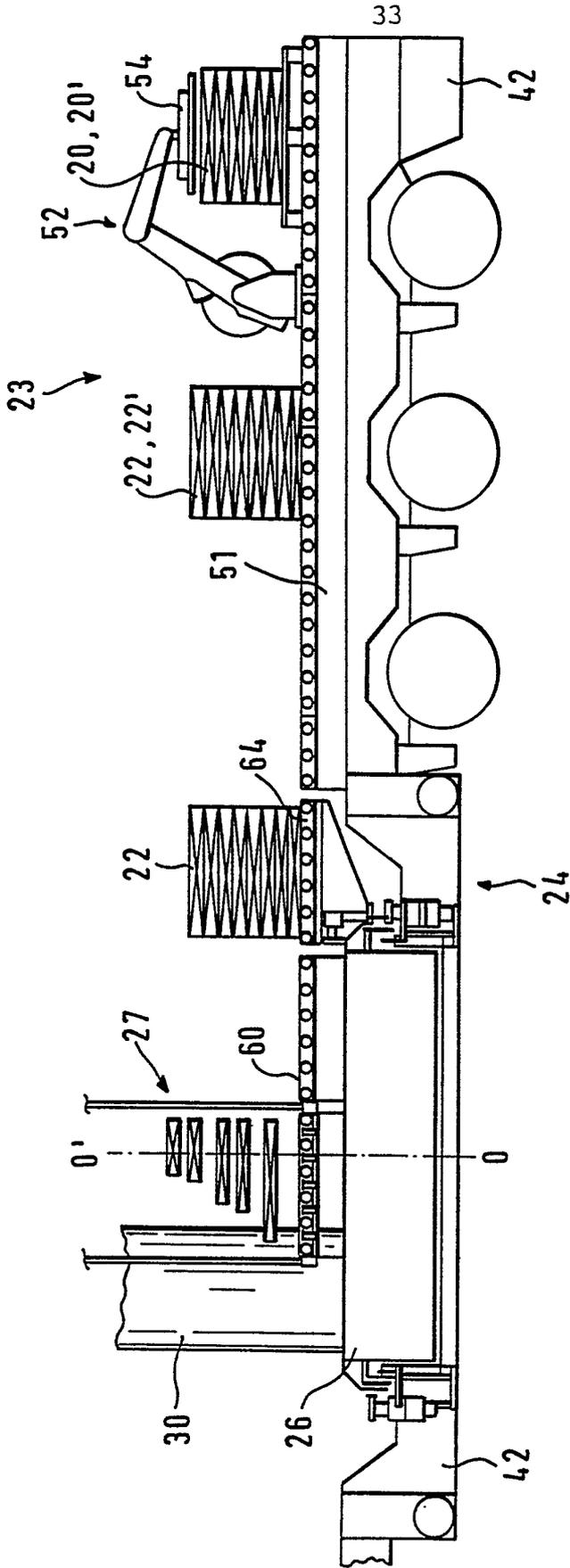


Fig. 2

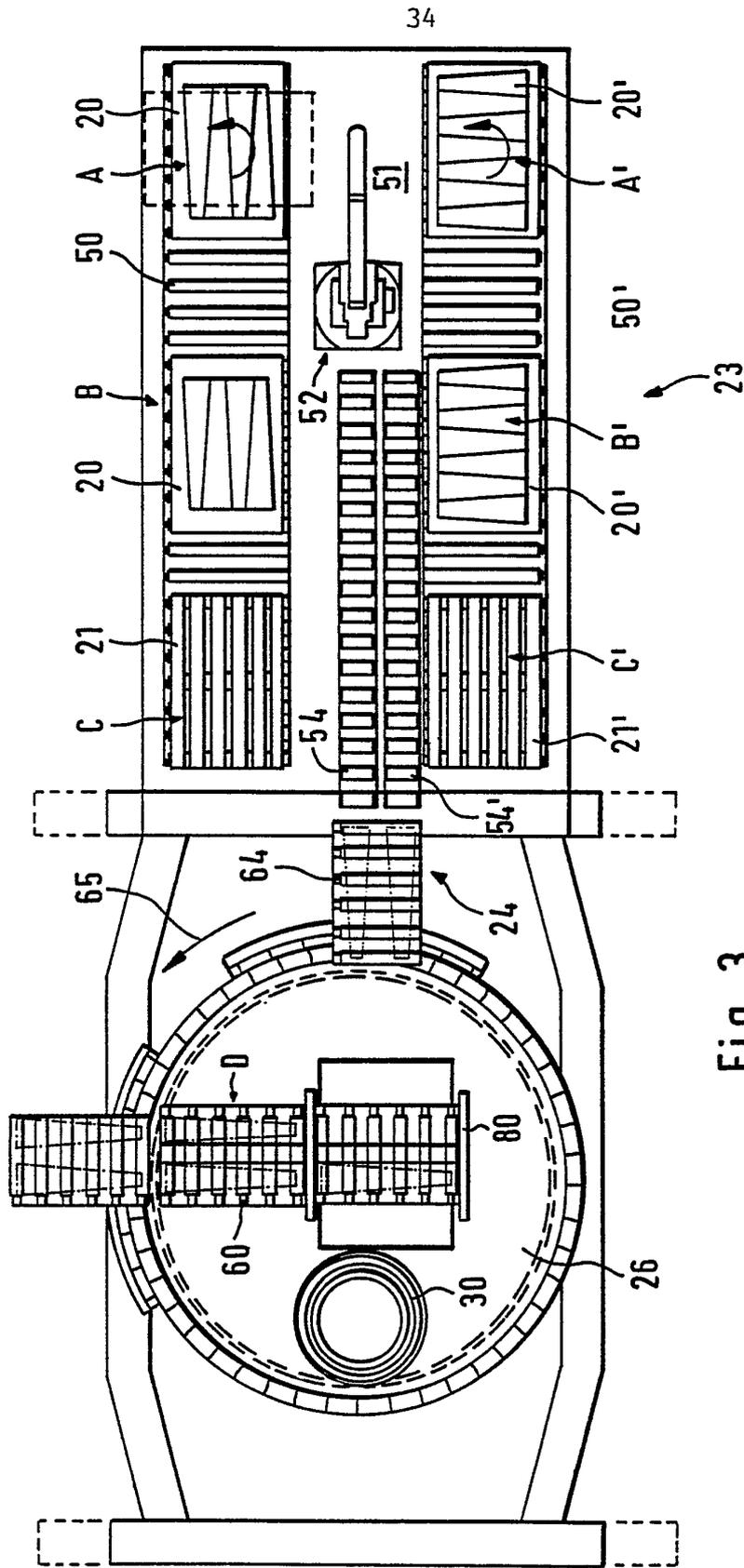


Fig. 3

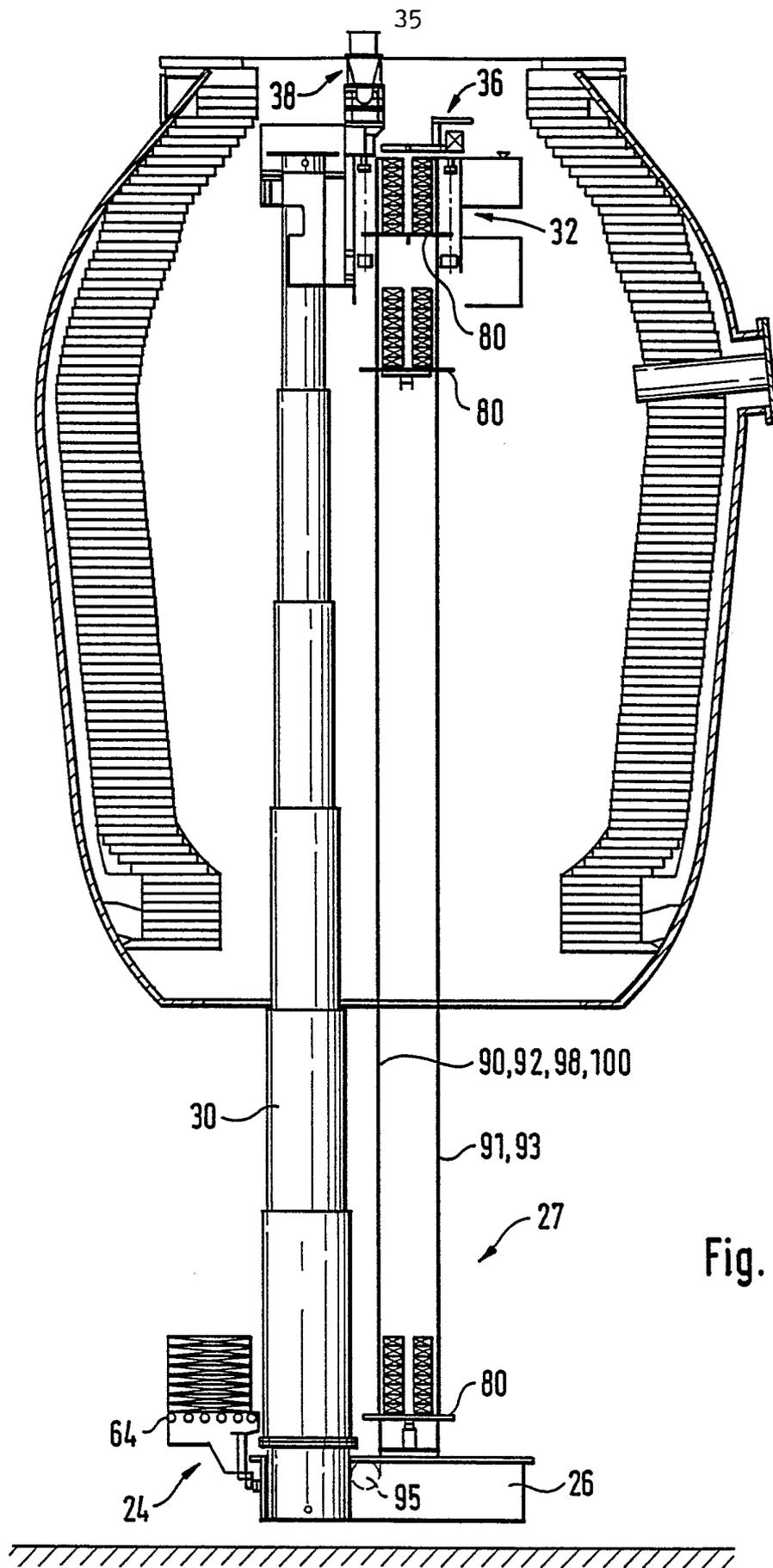
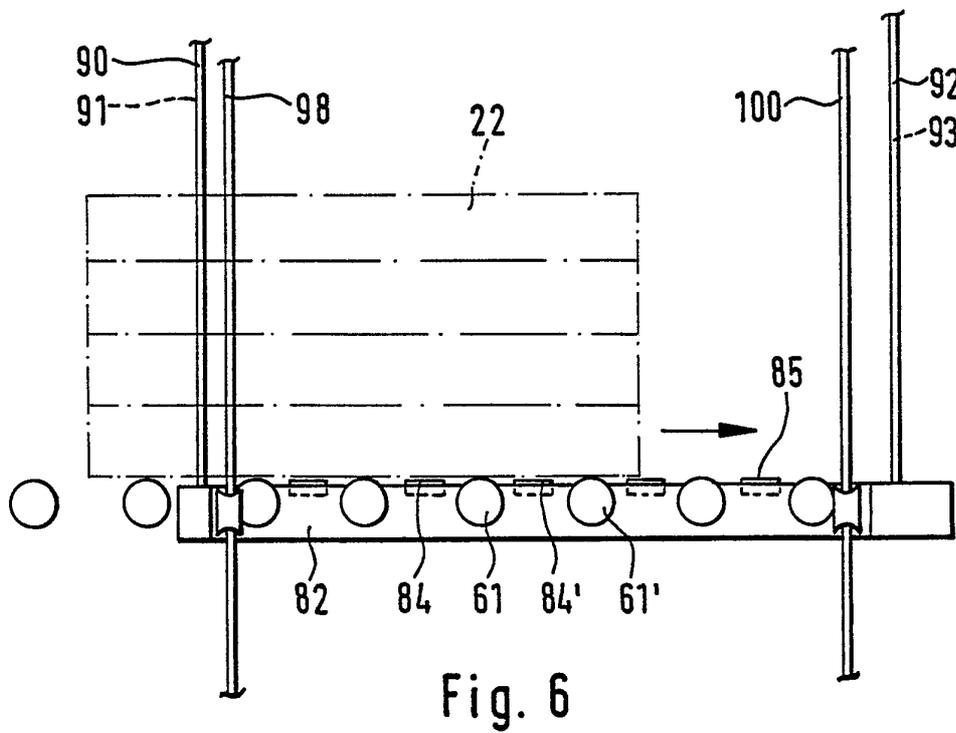
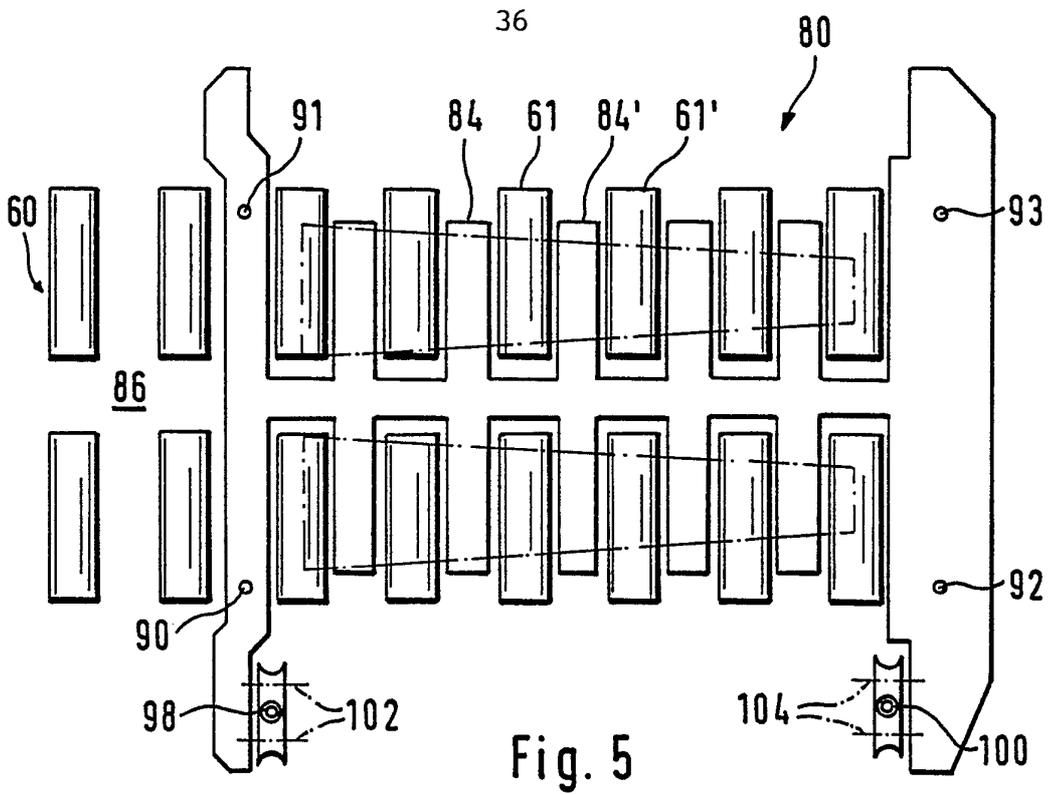


Fig. 4



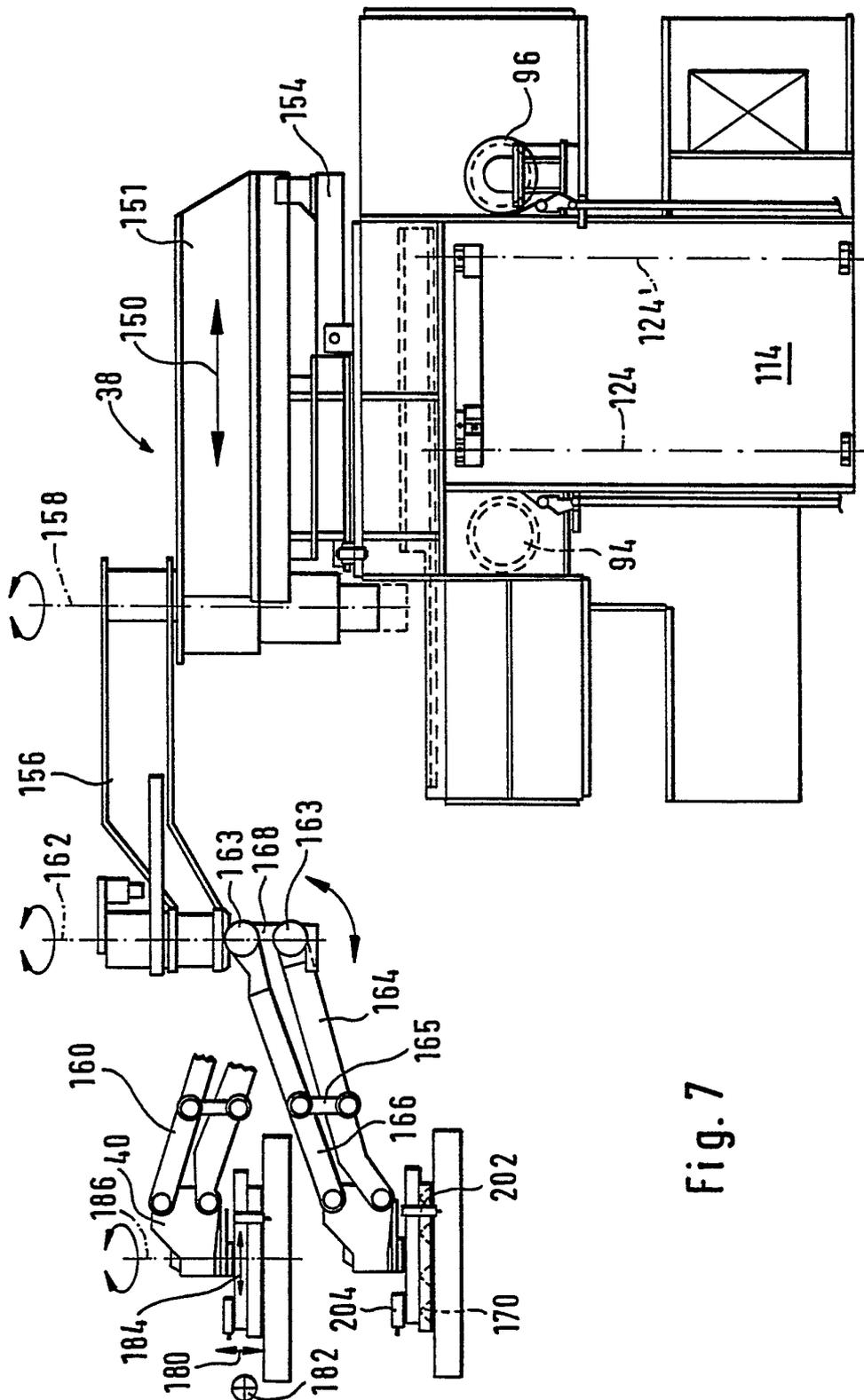


Fig. 7

38

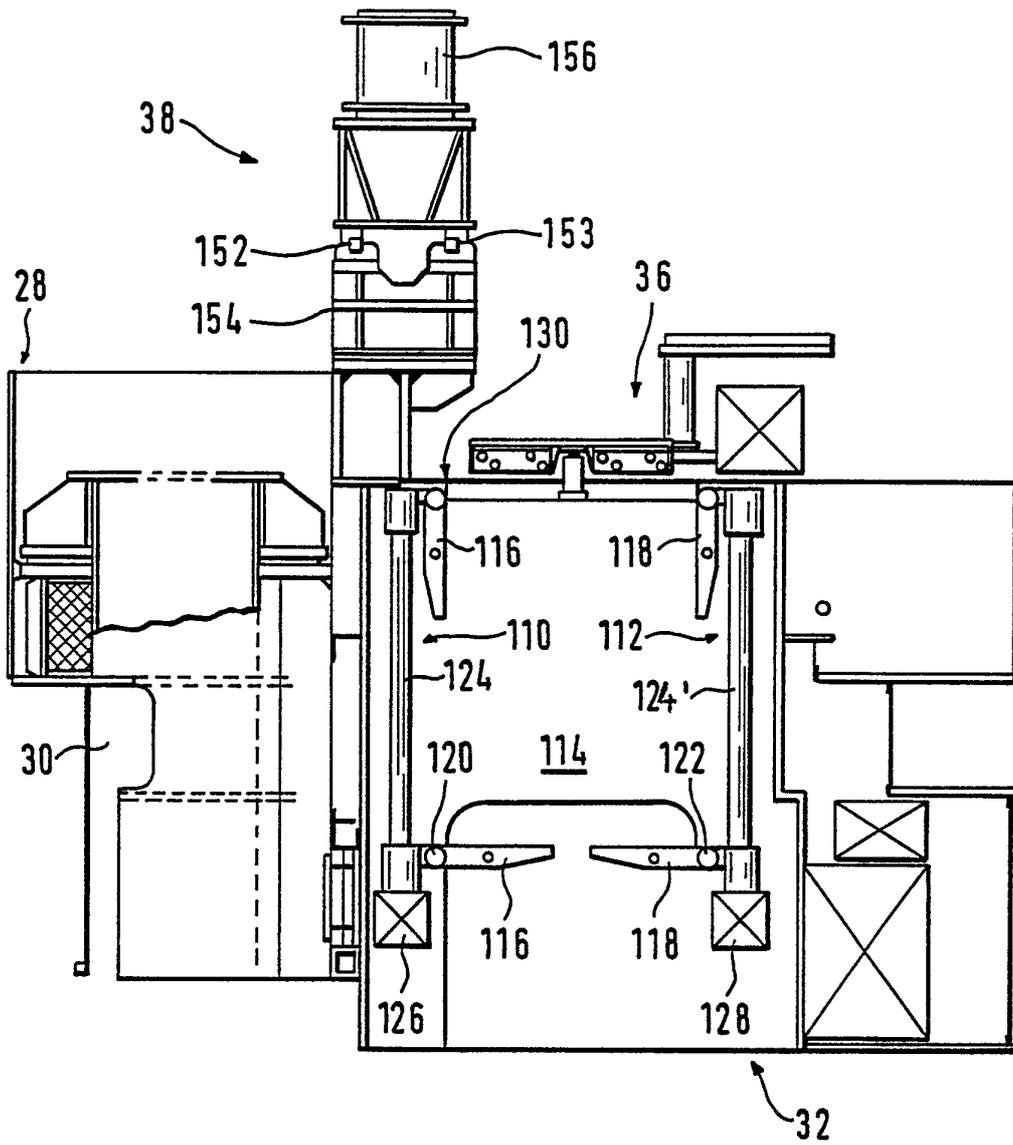


Fig. 8

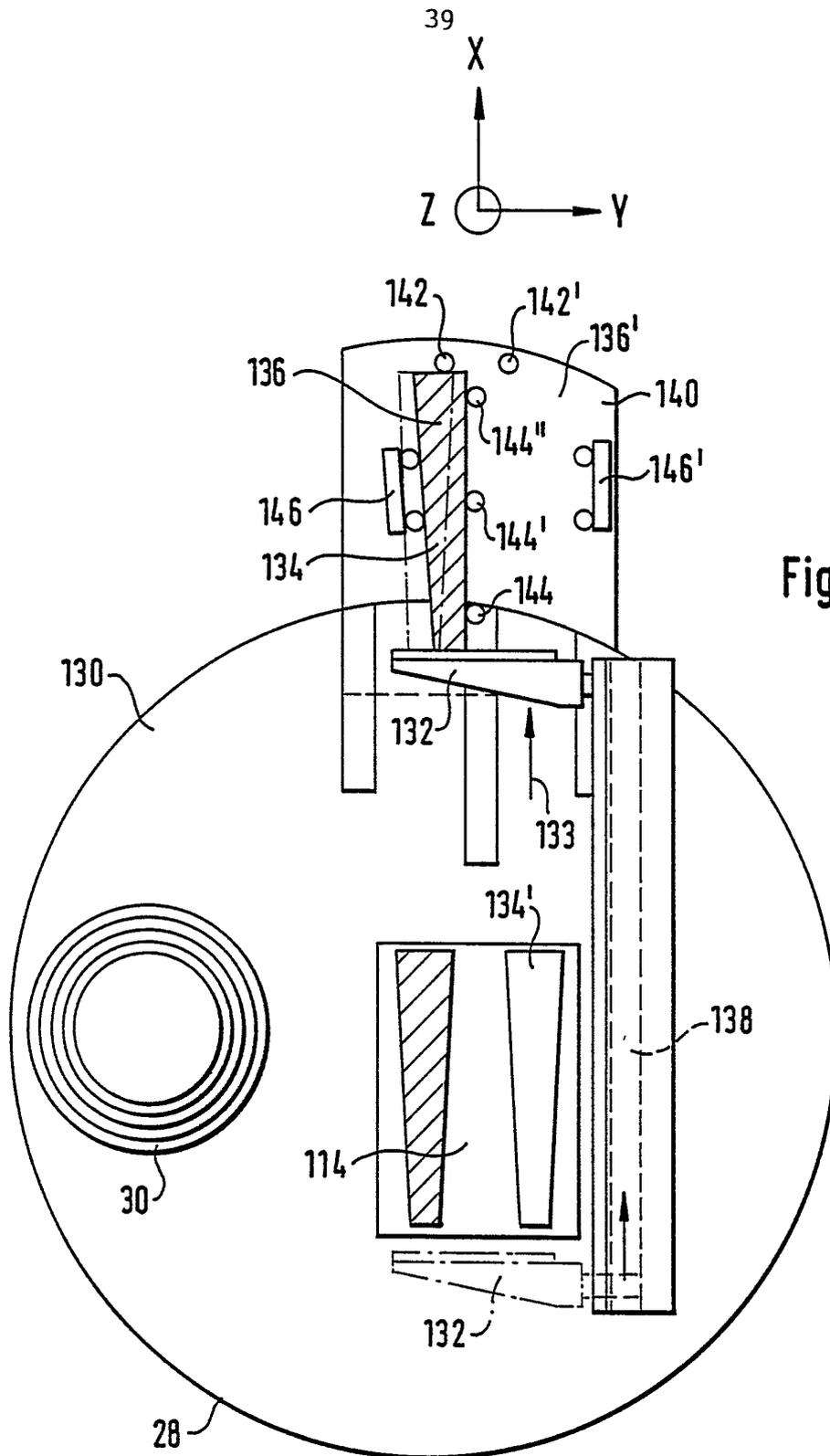
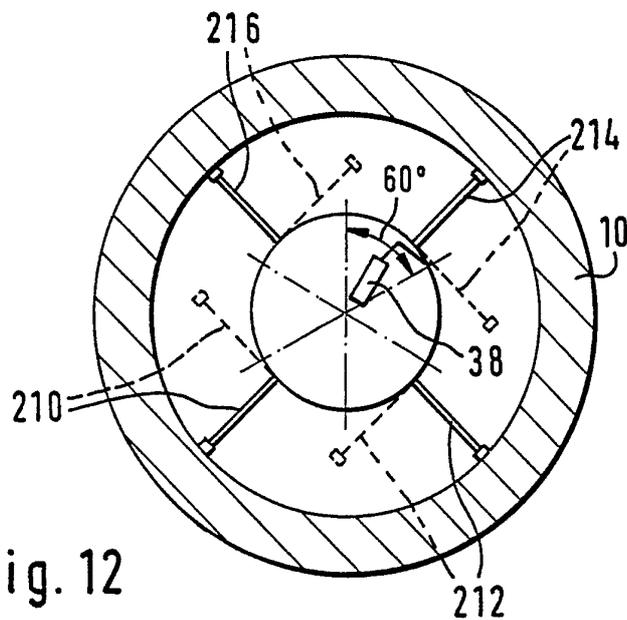
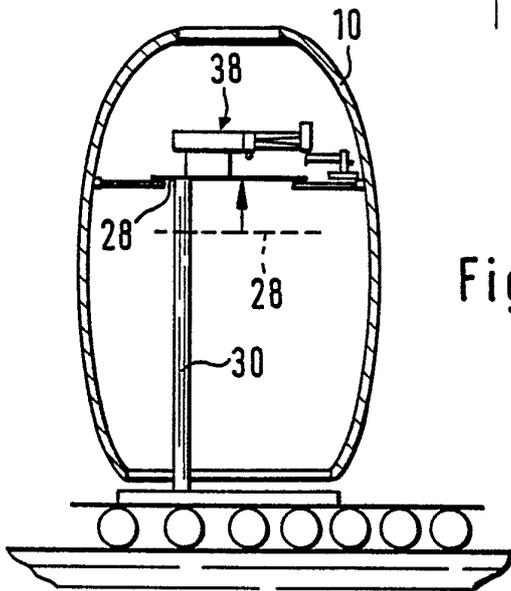
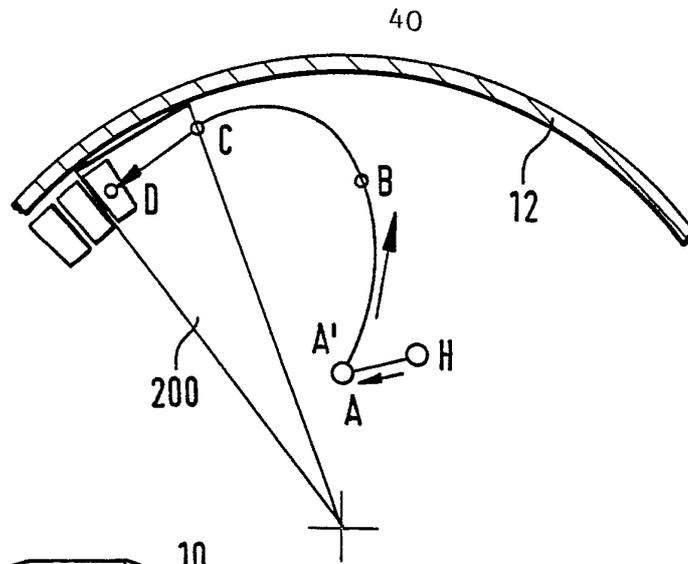


Fig. 9





Europees
Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984

Nummer van de
nationale aanvraag:

BO 4549
BE 9300688

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR

Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (Int.Cl.5)
A A,D	FR-A-2 623 891 (PAUL WURTH S.A) & US-A-4 911 595 (KIRCHEN ET AL.) ----		C21C5/44 F27D1/16
A A,D	FR-A-2 596 505 (PAUL WURTH S.A.) & US-A-4 765 789 (LONARDI ET AL.) ----		
A	FR-A-2 300 874 (CERWINTER AB) ----		
A	DE-C-36 21 733 (MAN GUTEHOFFNUNGSHÜTTE) -----		
			ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (Int.Cl.5)
			C21C F27D

Datum waarop het onderzoek werd voltooid

29 Juli 1994

Voorzitter

Oberwalleney, R

CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR

X : op zichzelf van bijzonder belang
Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie
A : achtergrond van de stand van de techniek
O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
P : literatuur gepubliceerd tussen voorrang- en indieningsdatum

T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum
D : in de aanvraag genoemd
L : om andere redenen vermelde literatuur
.....
& : lid van dezelfde octroofamilie, corresponderende literatuur

2

KONFORM 62.53 (P44C/7)

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

**BO 4549
BE 9300688**

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zeggende leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ;
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

29-07-1994

In het rapport genoemd octrooischrift	Datum van publicatie	Overeenkomst(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
FR-A-2623891	02-06-89	LU-A- 87054	14-06-89
		BE-A- 1001784	06-03-90
		DE-A- 3839550	08-06-89
		GB-A, B 2212895	02-08-89
		JP-A- 1291094	22-11-89
		NL-A- 8802853	16-06-89
		SE-B- 468817	22-03-93
		SE-A- 8804300	28-11-88
		US-A- 4911595	27-03-90
US-A-4911595	27-03-90	LU-A- 87054	14-06-89
		BE-A- 1001784	06-03-90
		DE-A- 3839550	08-06-89
		FR-A- 2623891	02-06-89
		GB-A, B 2212895	02-08-89
		JP-A- 1291094	22-11-89
		NL-A- 8802853	16-06-89
		SE-B- 468817	22-03-93
		SE-A- 8804300	28-11-88
FR-A-2596505	02-10-87	LU-A- 86382	07-12-87
		BE-A- 1000471	20-12-88
		DE-A- 3710009	08-10-87
		GB-A, B 2189462	28-10-87
		JP-A- 62240707	21-10-87
		NL-A- 8700759	02-11-87
		SE-B- 464047	25-02-91
		SE-A- 8701360	02-10-87
		US-A- 4765789	23-08-88
US-A-4765789	23-08-88	LU-A- 86382	07-12-87
		BE-A- 1000471	20-12-88
		DE-A- 3710009	08-10-87
		FR-A- 2596505	02-10-87
		GB-A, B 2189462	28-10-87
		JP-A- 62240707	21-10-87
		NL-A- 8700759	02-11-87
		SE-B- 464047	25-02-91
		SE-A- 8701360	02-10-87

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

**BO 4549
BE 9300688**

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenoemde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ;
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

29-07-1994

In het rapport genoemd octrooischrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
FR-A-2300874	10-09-76	SE-B- 424850	16-08-82
		SE-B- 430880	19-12-83
		SE-B- 435828	22-10-84
		AT-B- 354489	10-01-79
		DE-A, C 2605970	26-08-76
		JP-C- 1058289	31-07-81
		JP-A- 51106603	21-09-76
		JP-B- 55051004	22-12-80
		SE-A- 7501704	18-08-76
		US-A- 4033463	05-07-77
		SE-A- 7503930	08-10-76
		SE-A- 7510234	13-03-77
		SU-A- 955868	30-08-82
		DE-C-3621733	12-02-87

EPO FORM F042

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 ev