

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 915 932

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

07 03400

⑤① Int Cl⁸ : **B 60 K 1/04** (2006.01), **B 65 G 1/12**

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 11.05.07.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.11.08 Bulletin 08/46.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *SAVOYE Société anonyme* — FR.

⑦② Inventeur(s) : KRIZMANIC RENATO, FOULON JOEL
et PIETROWICZ STEPHANE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET CLAUDE GUIU.

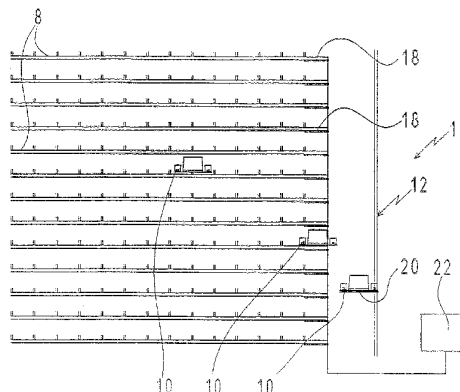
⑤④ **NAVETTE AUTONOME POUR ENTREPOT DE STOCKAGE ET/OU DE PREPARATION LOGISTIQUE.**

⑤⑦ L'invention concerne une navette autonome (10), notamment pour entrepôt de stockage et de préparation logistique, comportant au moins un magasin de stockage (1) compact automatisé, comprenant un châssis sur lequel sont montés :

- des roues pour le déplacement de la navette (10) sur une voie (8) de l'entrepôt ou du magasin de stockage (1),
- un moyen d'entraînement des roues,
- un moyen d'alimentation électrique du moyen d'entraînement, et
- un moyen de liaison avec des zones de recharge (18, 20) pour recharger le moyen d'alimentation électrique.

Cette navette (10) est remarquable en ce que le moyen d'alimentation électrique comprend un moyen de stockage d'énergie électrique de type électrostatique.

L'invention concerne également un magasin de stockage (1) comprenant une telle navette.



FR 2 915 932 - A1



- 1 -

L'invention concerne une navette autonome, notamment pour un entrepôt de stockage et/ou de préparation logistique, par exemple de préparation de commandes à l'unité d'articles, comportant au moins un magasin de
5 stockage compact automatisé, ainsi qu'un magasin de stockage compact automatisé comprenant une telle navette.

Un magasin de stockage automatisé comprend une pluralité de niveaux de rangements superposés dans lesquels des navettes autonomes assurent le déplacement des
10 produits, pour leur mise en place à l'intérieur de zones de stockage et pour leur prélèvement depuis ces zones, ces navettes pouvant non seulement se déplacer horizontalement à un niveau donné, mais aussi être amenées d'un niveau à un autre par des élévateurs.

15 Le magasin de stockage comprend des ensembles de rangement, chaque ensemble de rangement étant formé de deux armoires de stockage disposées de part et d'autre d'une allée, cette allée recevant, à chaque niveau de rangement, des voies pour le déplacement horizontal d'une navette et
20 un élévateur étant disposé à une extrémité de l'allée. Une voie est généralement formée de deux rails parallèles et la navette est équipée de roues pour se déplacer sur ces rails.

Dans le cadre de la présente invention, un entrepôt
25 de stockage et de préparation logistique dans lequel évoluera la navette comporte au moins un magasin de stockage tel que précédemment décrit. L'entrepôt pourra également comporter des voies reliant un magasin à un autre ou reliant différentes zones opérationnelles de l'entrepôt
30 à un magasin ou entre elles, la navette pouvant circuler sur ces voies.

Une solution connue pour assurer l'autonomie de déplacement des navettes consiste à utiliser des rails conducteurs reliés à une source d'énergie électrique,

- 2 -

l'équipement électrique d'une navette étant relié électriquement au rail. Cette solution n'est toutefois pas satisfaisante, car les rails ont une longueur importante, ce qui ne permet pas d'assurer une alimentation électrique
5 uniforme de la navette suivant sa position dans l'allée et qu'en outre, du fait de leur longueur, le coût des rails conducteurs représentent une part importante dans le prix d'une installation. Par ailleurs, en cas de mauvais contact électrique entre le rail et la navette, par exemple si un
10 corps étranger isolant se trouve sur le rail (cas d'un morceau de papier ou de plastique tombé d'un rangement), la navette est immobilisée. Il faut alors arrêter l'ensemble de l'installation pour intervenir manuellement afin de déplacer la navette et éliminer le corps étranger.

15 Une autre solution connue consiste à équiper la navette d'une batterie d'accumulateurs. L'inconvénient de cette solution est que la recharge de la batterie est une opération compliquée, puisqu'il faut surveiller la tension de charge, la température, le courant, etc. Ceci impose
20 généralement de sortir la navette du magasin de stockage pour effectuer la recharge sur une station de recharge où un opérateur peut contrôler les paramètres de charge, ou de munir la navette d'un système électronique complexe de contrôle de la charge de la batterie d'accumulateurs. Par
25 ailleurs, la capacité de la batterie se dégrade à chaque recharge, de sorte qu'une batterie n'est plus utilisable après une série d'environ 500 cycles de charge. D'autre part, le courant de charge est limité, ce qui conduit à surdimensionner la batterie pour recharger pendant le cycle
30 de fonctionnement de la navette, d'où des coûts additionnels.

L'invention a pour but une navette autonome palliant les inconvénients des navettes selon l'état de la technique.

- 3 -

A cette fin, l'invention a pour objet une navette autonome, notamment pour entrepôt de stockage et de préparation logistique, comprenant au moins un magasin de stockage compact automatisé, comprenant un châssis sur lequel sont montés :

- des roues pour le déplacement de la navette sur des rails de l'entrepôt ou du magasin de stockage,
- un moyen d'entraînement des roues,
- un moyen d'alimentation électrique du moyen d'entraînement, et,

- un moyen de liaison avec des zones de recharge pour recharger le moyen d'alimentation électrique, cette navette étant remarquable en ce que le moyen d'alimentation électrique comprend un moyen de stockage d'énergie électrique de type électrostatique.

De manière préférée, le moyen de stockage d'énergie électrique comprend une batterie de supercondensateurs.

Avantageusement, le moyen d'alimentation électrique comprend un limiteur de courant entre le moyen de liaison et le moyen de stockage d'énergie électrique.

Selon un mode de réalisation, la navette comprend un convertisseur DC/DC entre le moyen de stockage d'énergie électrique et le moyen d'entraînement.

L'invention a également pour objet un magasin de stockage compact automatisé comprenant une armoire de rangement à plusieurs niveaux de rangement superposés, une allée comprenant pour chaque niveau une voie, au moins une navette autonome apte à se déplacer sur une voie pour stocker ou prélever des objets dans l'armoire de rangement, et un élévateur pour déplacer une navette autonome d'un niveau de rangement à un autre niveau de rangement, ledit magasin étant remarquable en ce qu'il comprend une pluralité de zones de recharge pour recevoir chacune une navette, lesdites zones de recharge de l'allée étant

- 4 -

reliées à une source d'énergie commune et chaque navette étant une navette selon l'invention.

De manière préférée, chaque voie comprend une zone de recharge et, de manière avantageuse, la zone de recharge
5 d'une voie est située à une extrémité de ladite voie et en ce que l'élévateur est disposé au voisinage de ladite extrémité de voie.

Selon un mode de réalisation avantageux, l'élévateur comprend une zone de recharge.

10 De manière préférée, le magasin de stockage comprend pour chaque allée deux armoires de rangement disposées de chaque côté de cette allée et comprend avantageusement une pluralité d'allées.

L'invention sera mieux comprise à la lecture des
15 modes de réalisation qui suivent, donnés à titre illustratif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1 et 2 représentent de manière schématique respectivement une vue de dessus et une coupe
20 selon l'axe II-II de la figure 1 d'un magasin de stockage selon l'invention,

- la figure 3 illustre une vue de dessus d'une navette autonome selon l'invention,

- la figure 4 représente une vue de côté de la
25 navette de la figure 3, selon la direction A,

- la figure 5 illustre schématiquement un mode de réalisation du moyen d'alimentation électrique embarqué de la navette et,

- la figure 6 illustre schématiquement un mode de
30 réalisation du limiteur de courant.

Le magasin de stockage 1 représenté sur les figures 1 et 2 comprend quatre ensembles de stockage 2, chacun comprenant une allée 4, deux armoires de rangement 6 à plusieurs niveaux et, à chaque niveau, une voie 8

- 5 -

comprenant deux rails parallèles pour le déplacement d'une navette 10. A chaque ensemble de stockage 2 est associé un élévateur 12, disposé à une extrémité de l'allée 4, pour transporter une navette 10 d'un niveau à un autre niveau.

5 Un convoyeur 14 est disposé de manière à pouvoir recevoir des objets d'une navette 10 placée dans un élévateur 12 et les transporter vers un poste de prélèvement 16. Une zone tampon 17 est interposée entre un élévateur 12 et le convoyeur 14, pour faciliter la
10 circulation sur le convoyeur d'objets provenant de différents élévateurs.

 Ce même convoyeur peut être également utilisé pour amener des objets à stocker vers une navette 10 située dans un élévateur 12. Alternativement, le stockage des objets
15 pourrait être réalisé par un deuxième ensemble d'élévateurs disposés à l'autre extrémité des allées.

 On notera que le nombre de navettes par allée peut être librement choisi entre 1 et n, où n est le nombre d'étages des armoires de rangement de l'allée, en fonction
20 de l'application envisagée, et notamment des paramètres tels que la vitesse de rotation du stock, le temps d'accès maximum désiré à un objet, le coût de l'installation, etc.

 On comprend que, de manière générale, un magasin de stockage 1 pourrait ne comprendre qu'une seule allée et
25 qu'à chaque allée soit associée une seule ou deux armoires de stockage.

 Selon l'invention, le magasin comprend des zones de recharge pour la recharge des navettes.

 De préférence, comme représenté sur la figure 2, chaque voie 8 comporte un tronçon de voie 18 électriquement
30 conducteur définit une zone de recharge. Ce tronçon de voie comprend deux rails conducteurs, qui peuvent former les rails de la voie 8 elle-même ou être des rails supplémentaires parallèles à ceux de la voie 8.

- 6 -

Pour des raisons d'accès, et notamment pour la maintenance, il est avantageux de disposer les tronçons de voie 18 à une extrémité de l'allée. Et, de manière encore plus avantageuse, les tronçons de voie 18 sont disposés à
5 l'extrémité de l'allée voisine des élévateurs 12.

L'élévateur peut également être équipé d'un tronçon de voie 20 définissant une zone de recharge.

Les zones de recharge correspondent ainsi à des zones d'attente, soit que la navette 10 est sur un tronçon 18 en
10 attente d'une nouvelle mission ou de l'élévateur 12, soit qu'elle est sur le tronçon 20 en déplacement vertical par l'élévateur 12. Bien sûr, on pourra prévoir des zones de recharge supplémentaires, situées à d'autres emplacements des voies.

15 Selon l'invention, l'ensemble des tronçons de voie est relié à une alimentation électrique commune 22 par allée.

Dans le cas d'une pluralité d'allées, on peut envisager une alimentation électrique unique pour
20 l'ensemble des allées ou pour un sous-ensemble d'allées.

En outre, dans une configuration d'entrepôt où la navette est amenée à circuler sur des voies en dehors du magasin, afin de relier plusieurs magasins entre eux ou différentes zones opérationnelles de l'entrepôt, on
25 comprend que ces voies comporteront également des zones de recharge, disposées le long des voies à intervalle régulier en fonction de l'autonomie des navettes ainsi qu'à des positions stratégiques d'attente (zones de chargement/déchargement, transferts verticaux, etc).

30 Un mode de réalisation d'une navette selon l'invention est représenté sur les figures 3 et 4.

La navette comprend un châssis 24 sur lequel sont montées des roues 26 pour le déplacement sur une voie 8 du magasin de stockage 1.

- 7 -

Il comprend également un moyen d'entraînement comprenant un moteur électrique 30 couplé aux roues 26. Ce moteur est alimenté par une batterie de supercondensateurs 32 embarqué sur la navette 10.

5 Dans sa partie centrale, la navette comprend une zone de réception 36 pour recevoir un plateau 38 pouvant accueillir un objet 40 tel que par exemple un carton ou un bac, des rails de guidage 42, et des moyens de transfert pour déplacer le plateau 38 d'un rangement du
10 magasin de stockage 1 vers la navette ou inversement, selon une direction perpendiculaire à celle de la voie 8.

Dans le mode de réalisation représenté, les moyens de transfert comprennent deux boucles 44 qui peuvent être entraînées en rotation par le moteur 28. Chaque boucle 44
15 comporte deux doigts de préhension 46 qui coopèrent avec le plateau 38 pour l'entraîner en translation suivant une direction perpendiculaire à celle de la voie 8. Le moteur 28 est avantageusement alimenté par la même batterie de supercondensateurs 32 que celui du moteur 30. Pour plus
20 de détails concernant le fonctionnement des moyens de transfert, on se référera à une demande de brevet déposée concomitamment au nom de la demanderesse.

La navette 10 comprend encore des collecteurs de courant 48 pour la recharge de la batterie de
25 supercondensateurs 32 lorsque la navette est dans une zone de recharge.

La figure 5 illustre de manière schématique le circuit électrique correspondant.

Le tronçon de voie 18 comprend deux éléments de rail
30 reliés à deux bornes de tension de l'alimentation électrique 22. Lorsque la navette 10 se trouve dans une zone de recharge chaque collecteur de courant 48 est en contact avec l'un des éléments de rail du tronçon de voie 18.

- 8 -

Les bornes de la batterie de supercondensateurs 32 sont chacune reliée, d'une part, à un collecteur 48, éventuellement par l'intermédiaire d'un limiteur de courant, et, d'autre part, à un convertisseur de tension qui fournit une tension stabilisée à l'équipement électrique de la navette (moteurs 28, 30 et autres automatismes). En effet, la tension de la batterie de supercondensateurs 32 diminue de façon importante au cours de la décharge entre une valeur maximale et une valeur minimale (par exemple de 36 à 18 V), d'où la présence du convertisseur de tension. Par exemple, comme représenté sur la figure 5, l'alimentation électrique 22 est à une tension de 36V et le moteur fonctionne avec une tension de 24V. On interpose donc, entre la batterie de supercondensateurs 32 et le moteur 28 un convertisseur DC/DC délivrant une tension de 24V au moteur 28.

La batterie de supercondensateurs 32 se recharge dans les zones de recharge et alimente le moteur 28 lorsqu'un interrupteur de commande est commandé en position fermé.

Selon l'invention, l'alimentation électrique est unique pour au moins les zones de recharge d'un ensemble de stockage (une allée et un élévateur) et peut comporter plusieurs navettes. Il se peut donc que plusieurs navettes soient simultanément en attente dans des zones de recharge différentes. La tension de la batterie de supercondensateurs varie dans de fortes proportions pendant la charge (par exemple de 18 à 36 V).

Pour que la recharge des navettes se produise correctement quel que soit le nombre de navettes en attente, et pour protéger la batterie de supercondensateurs 32 un dispositif de limitation de courant 54 est interposé entre l'alimentation électrique commune 22 et la batterie de supercondensateurs 32.

Ce limiteur de courant 54 peut être soit incorporé à

- 9 -

l'alimentation commune 22 soit être un dispositif électronique. Il peut aussi être réalisé très simplement, comme représenté sur la figure 6, par un ensemble de deux résistances 56 et 58, la résistance 56 limitant le courant, 5 par exemple à 20 A, pendant le cycle de fonctionnement normal (tension de la batterie de supercondensateurs 32 variant par exemple de 18 à 36 V). La résistance 58 est active au début de la charge, lorsque la batterie de supercondensateurs 32 est complètement déchargée. Elle est 10 ensuite court-circuitée lorsque la tension de la batterie de supercondensateurs 32 atteint la valeur minimale de fonctionnement en cycle (par exemple, 18 V).

En outre, la navette 10 comporte un dispositif de contrôle du niveau de charge du moyen de stockage d'énergie 15 électrique et en particulier de la batterie 32 de supercondensateurs, qui va conditionner l'arrêt et la durée de cet arrêt de la navette dans une zone de recharge, que ce soit dans le magasin 1 ou en-dehors.

Enfin, il va de soi que la présente invention, n'est 20 pas limitée aux exemples de réalisation décrits, mais qu'elle peut être modifiée ou adaptée en fonction des besoins ou des exigences particulières, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

- 10 -

REVENDICATIONS

1 - Navette autonome (10), notamment pour entrepôt de stockage et de préparation logistique, comportant au moins un magasin de stockage (1) compact automatisé, comprenant un châssis (24) sur lequel sont montés :

5 - des roues (26) pour le déplacement de la navette (10) sur des rails d'une voie (8) de l'entrepôt ou du magasin de stockage (1),

 - un moyen d'entraînement (30) des roues (26),

 - un moyen d'alimentation électrique du moyen
10 d'entraînement, et

 - un moyen de liaison (48) avec des zones de recharge (18, 20) pour recharger le moyen d'alimentation électrique, **caractérisée** en ce que le moyen d'alimentation électrique comprend un moyen de stockage d'énergie
15 électrique (32) de type électrostatique.

2 - Navette (10) selon la revendication 1, **caractérisée** en ce que le moyen de stockage d'énergie électrique (32) comprend une batterie de
20 supercondensateurs.

3 - Navette (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée** en ce que le moyen d'alimentation électrique comprend un limiteur de courant (54) entre le
25 moyen de liaison (48) et le moyen de stockage d'énergie électrique (32).

4 - Navette (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée** en ce qu'elle comprend un
30 convertisseur DC/DC entre le moyen de stockage d'énergie électrique (32) et le moyen d'entraînement (30).

5 - Navette (10) selon l'une des revendications

- 11 -

précédentes, **caractérisée** en ce qu'elle comprend un dispositif de contrôle du niveau de charge du moyen de stockage d'énergie électrique (32).

5 6 - Magasin de stockage (1) compact automatisé comprenant une armoire de rangement (6) à plusieurs niveaux de rangement superposés, une allée (4) comprenant pour chaque niveau une voie (8), au moins une navette autonome (10) apte à se déplacer sur une voie (8) pour
10 stocker ou prélever des objets (40) dans l'armoire de rangement (6), et un élévateur (12) pour déplacer une navette autonome (10) d'un niveau de rangement à un autre niveau de rangement, ledit magasin étant **caractérisé** en ce qu'il comprend une pluralité de zones de recharge (18, 20)
15 pour recevoir chacune une navette (10), lesdites zones de recharge (18, 20) de l'allée étant reliées à une source d'énergie commune (22) et chaque navette (10) étant une navette selon l'une des revendications 1 à 5.

20 7 - Magasin de stockage (1) selon la revendication 6, **caractérisé** en ce que chaque voie (8) comprend une zone de recharge (18).

 8 - Magasin de stockage (1) selon la revendication 7
25 **caractérisé** en ce que la zone de recharge (18) d'une voie (8) est située à une extrémité de ladite voie (8) et en ce que l'élévateur (12) est disposé au voisinage de ladite extrémité de voie (8).

30 9 - Magasin de stockage (1) selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé** en ce que l'élévateur (12) comprend une zone de recharge (20).

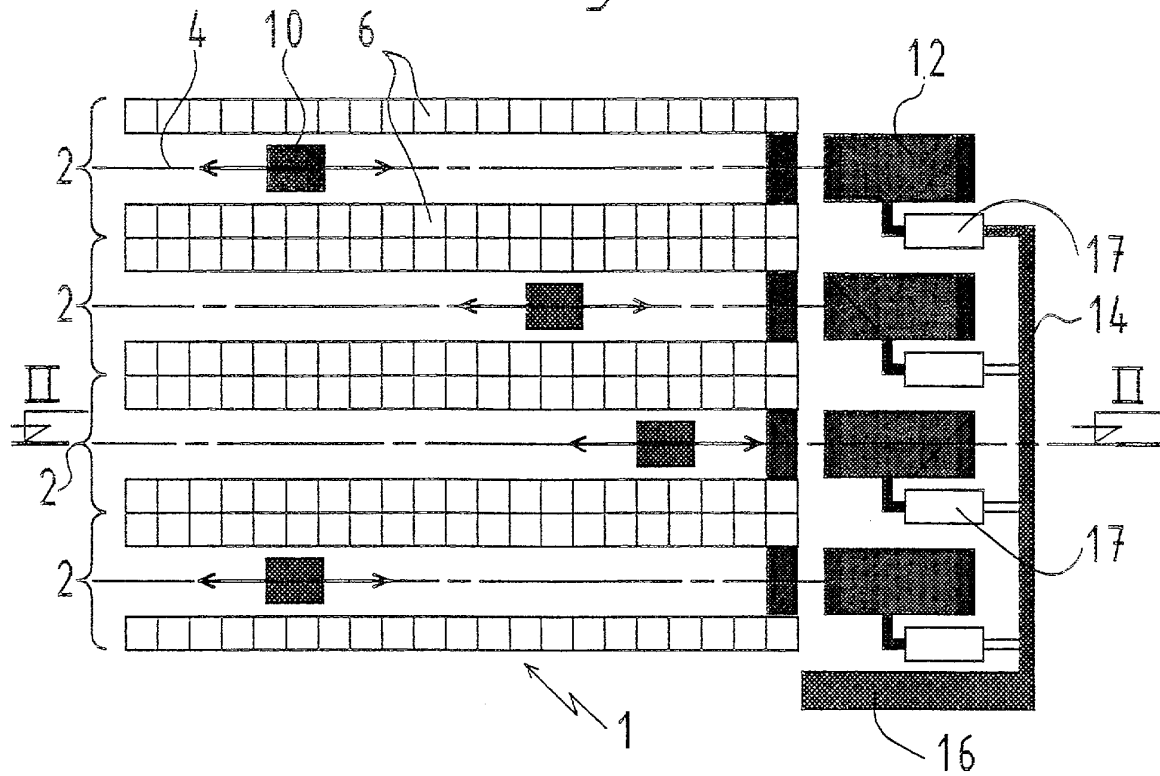
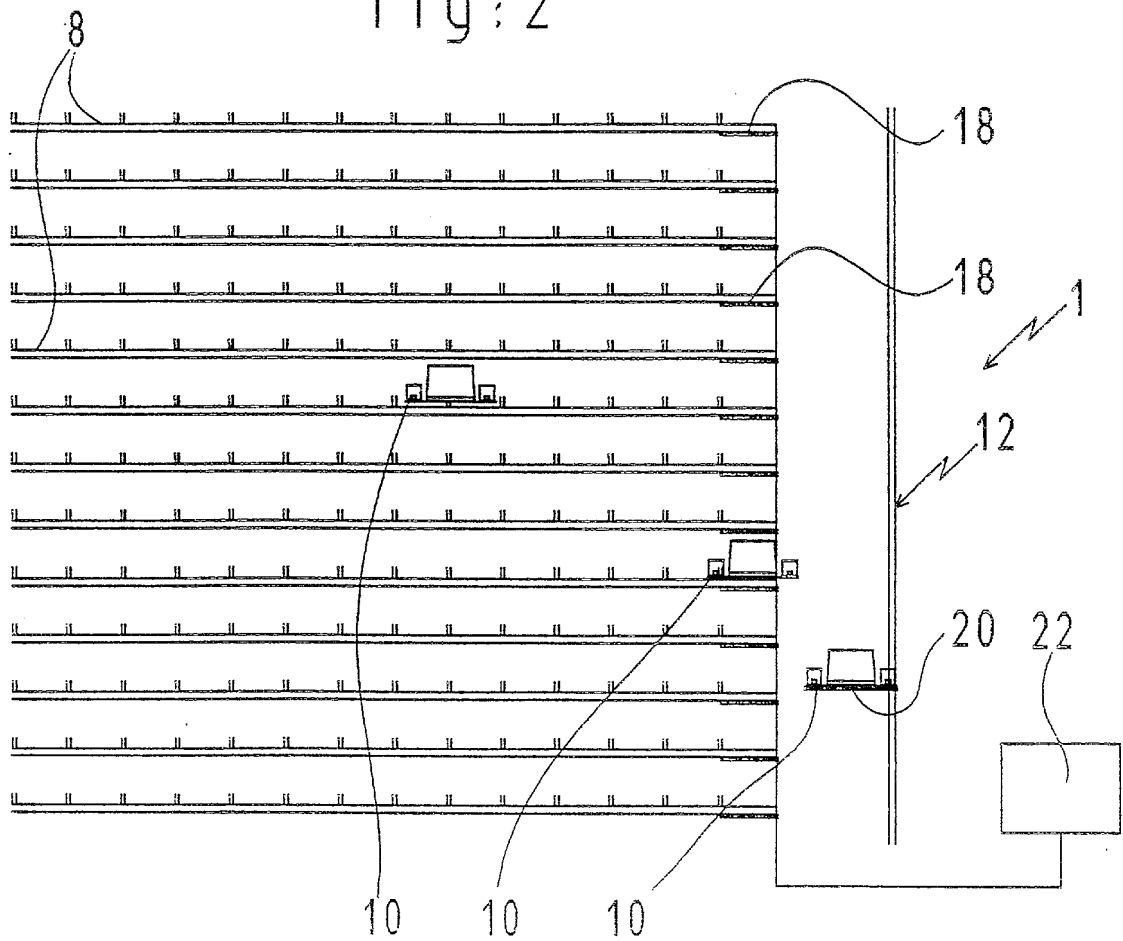
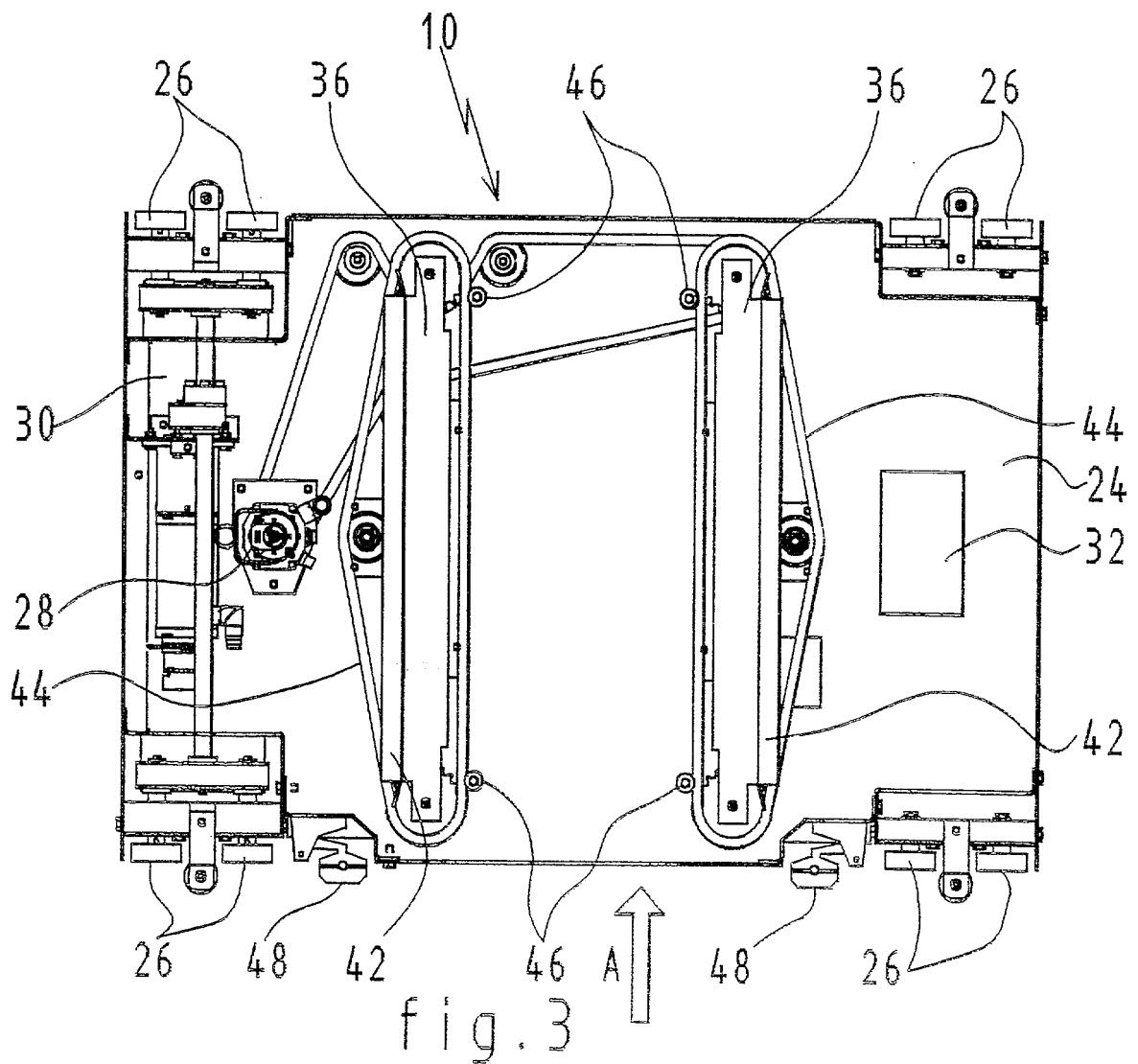
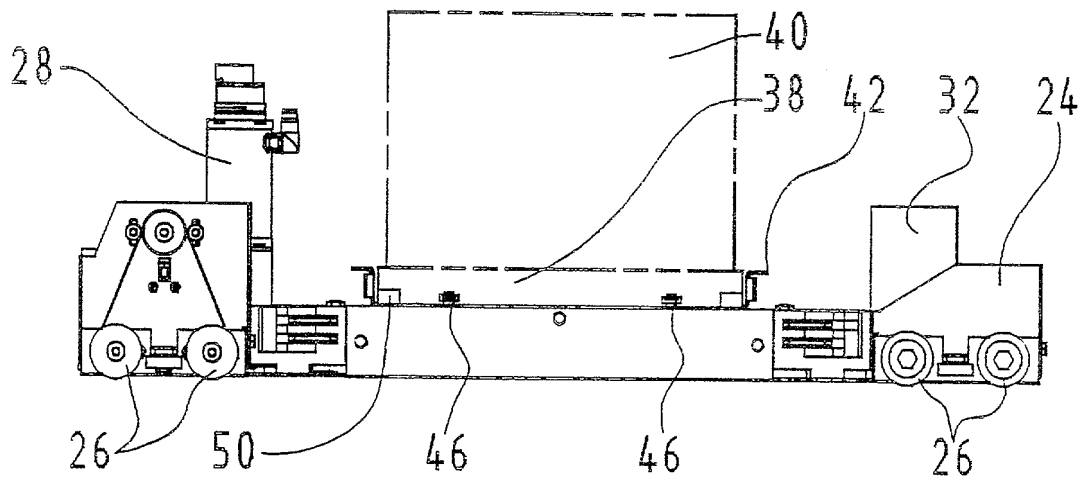
1/3
fig. 1

fig. 2



2/3
fig. 4



3/3
fig. 5

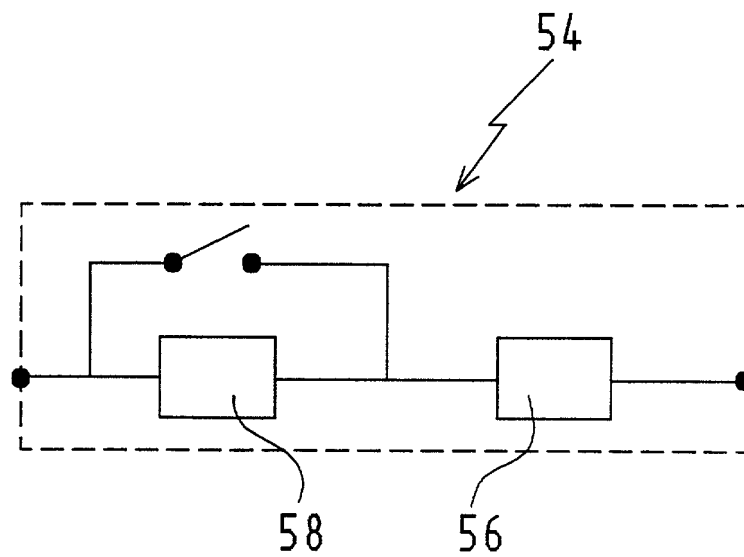
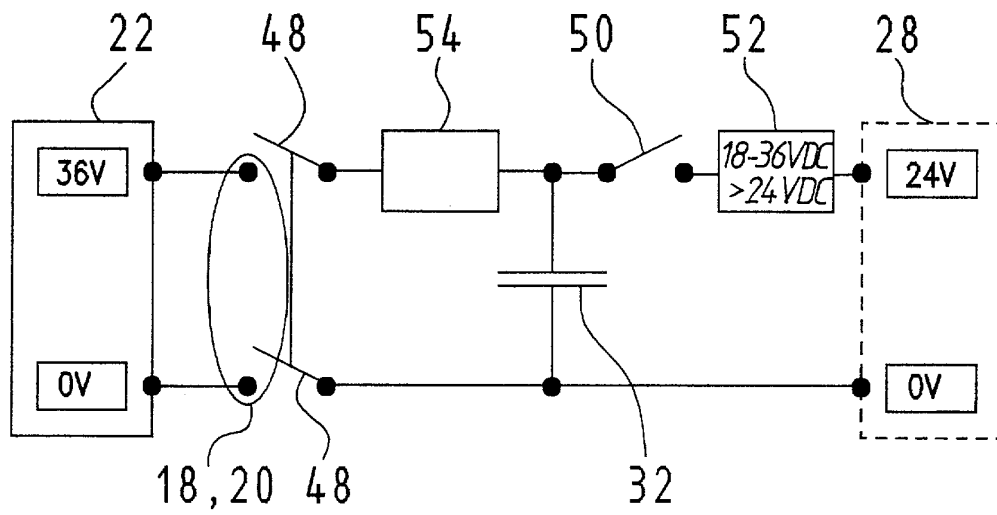


fig. 6

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 692688
FR 0703400

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 101 42 395 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE] DEMATIC GMBH & CO KG [DE]) 14 novembre 2002 (2002-11-14) * alinéas [0036], [0038]; figures *	1,2,6-8	B60K1/04 B65G1/12
X	DE 20 2007 003447 U1 (MAN, GERARDUS DE) 10 mai 2007 (2007-05-10) * alinéas [0036], [0040]; figures *	1,2	
A		6,9	
X	US 4 252 217 A (BENJAMIN JOHN W) 24 février 1981 (1981-02-24) * colonne 3, ligne 48-65 *	1	
A	* colonne 14, ligne 24-33 * * colonne 15, ligne 44-66 * * figures *	6-8	
X	US 3 880 299 A (ZOLLINGER HOWARD A ET AL) 29 avril 1975 (1975-04-29) * colonne 30, ligne 4-6; figures *	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 4 273 494 A (SWAIN JAMES C ET AL) 16 juin 1981 (1981-06-16) * colonne 6, ligne 3-11; figures *	1,3	
A		4-6	B65G B60K H01M H01G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 février 2008		Vermeulen, Tom	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0703400 FA 692688**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **01-02-2008**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10142395 A1	14-11-2002	AUCUN	
DE 202007003447 U1	10-05-2007	AUCUN	
US 4252217 A	24-02-1981	BE 874519 A1	18-06-1979
		DE 2906514 A1	18-10-1979
		DK 83279 A	29-08-1979
		ES 478117 A1	01-01-1980
		ES 484073 A1	01-04-1980
		FI 790675 A	29-08-1979
		FR 2418191 A1	21-09-1979
		FR 2445289 A1	25-07-1980
		GB 2014945 A	05-09-1979
		IT 1112185 B	13-01-1986
		LU 80960 A1	18-06-1979
		NL 7901607 A	30-08-1979
		NO 790665 A	29-08-1979
		SE 7901759 A	29-08-1979
US 3880299 A	29-04-1975	BE 802347 A1	05-11-1973
		CA 986036 A1	23-03-1976
		DE 2336336 A1	31-01-1974
		ES 416932 A1	16-02-1976
		FR 2192957 A1	15-02-1974
		GB 1438301 A	03-06-1976
		IT 989495 B	20-05-1975
		JP 1033718 C	20-02-1981
		JP 49057576 A	04-06-1974
		JP 54018471 B	07-07-1979
		NL 7309855 A	21-01-1974
US 4273494 A	16-06-1981	CA 1102746 A1	09-06-1981
		DE 2937411 A1	17-04-1980
		GB 2032867 A	14-05-1980
		JP 55048108 A	05-04-1980