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

(11) **EP 1 850 085 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.10.2007 Bulletin 2007/44

(51) Int Cl.:
F41A 9/50 *(2006.01)* ***F41A 9/76*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **07290477.4**

(22) Date de dépôt: **18.04.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **28.04.2006 FR 0603833**

(71) Demandeur: **NEXTER Systems**
42328 Roanne Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
- **Pizon, Benoît**
  91190 Villiers le Bâcle (FR)
- **Germenot, Olivier**
  78000 Versailles (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5, avenue de Saint Cloud
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(54) **Dispositif de chargement des munitions pour vehicule militaire**

(57) L'invention concerne un dispositif de chargement des munitions dans un véhicule militaire comportant une enceinte (1) de stockage des munitions (9) et un convoyeur (2) permettant le déplacement des munitions dans l'enceinte de stockage, couplé à des moyens permettant le chargement et/ou le déchargement des munitions dans la chambre d'une arme, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen (3) de contrôle de vulnérabilité qui permet de déterminer le positionnement des munitions (9) dans l'enceinte (1) à adopter en fonctions des risques d'agression de l'enceinte moyen qui assure la commande automatique du convoyeur (2) et/ou des moyens de chargement/déchargement en fonction des dits risques.

L'invention a également pour objet un procédé de commande d'un tel dispositif de chargement de munitions.

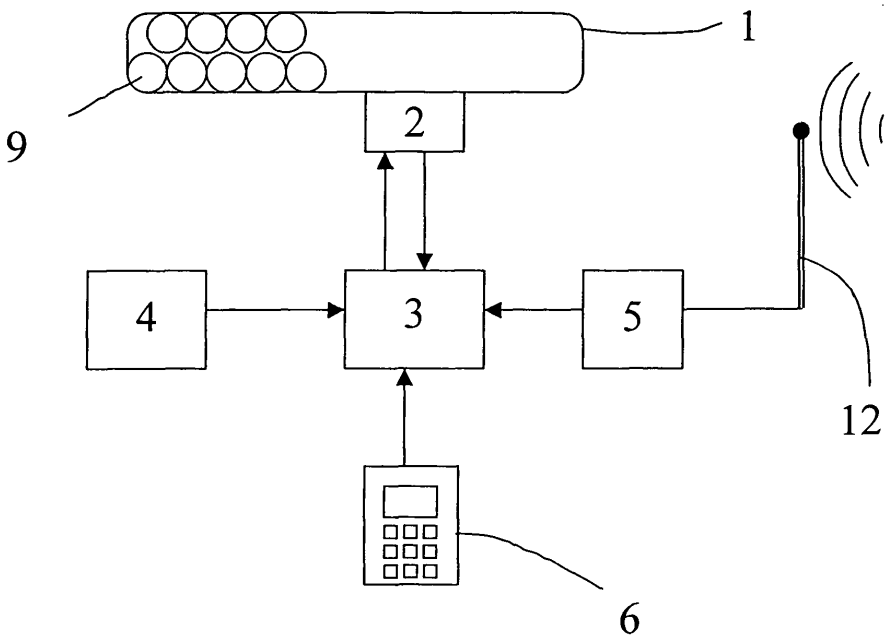


Fig. 1

EP 1 850 085 A1

Description

[0001] Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de chargement de munitions pour véhicules militaires, et plus particulièrement des dispositifs permettant de diminuer la vulnérabilité aux agressions des enceintes de stockage de munitions.

[0002] Dans le domaine technique du stockage des munitions, il est bien connu qu'une explosion survenant dans une enceinte de stockage de munitions est particulièrement dévastatrice. Il est donc souhaitable, en cas d'agression d'éviter la détonation d'une munition ainsi que la propagation du phénomène aux munitions voisines. C'est notamment le cas dans les véhicules militaires de combat, où l'agression par un projectile à charge creuse constitue une des principales menaces, pouvant provoquer une détonation en masse au niveau du caisson de chargement automatique des munitions. Il est alors particulièrement souhaitable d'éviter une telle détonation qui provoquerait la destruction totale du véhicule.

[0003] Actuellement, les soutes à munitions d'un char sont protégées par des épaisseurs de pré-blindage localisées de façon à minimiser les probabilités d'atteinte par une menace (projectile perforant ou à charge creuse, éclat lourd, ...). Bien que les probabilités d'atteinte soient réduites, elles demeurent réelles et les effets dus à l'agression par une menace demeurent dévastateurs.

[0004] Le but de la présente invention est de fournir un dispositif de chargement qui permette de déplacer les munitions dans une enceinte de stockage en fonction d'une menace réelle ou potentielle afin les diminuer les effets de l'agression de l'enceinte de stockage par la menace.

[0005] L'invention a donc pour objet un dispositif de chargement des munitions dans un véhicule militaire comportant une enceinte de stockage des munitions et un convoyeur permettant le déplacement des munitions dans l'enceinte de stockage couplé à des moyens permettant le chargement et/ou le déchargement des munitions dans la chambre d'une arme, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de contrôle de vulnérabilité qui permet de déterminer le positionnement des munitions dans l'enceinte à adopter en fonctions des risques d'agression de l'enceinte, moyen qui assure la commande automatique du convoyeur et/ou des moyens de chargement/déchargement en fonction des dits risques.

[0006] Selon une caractéristique de l'invention, le moyen de contrôle de la vulnérabilité est relié à un système d'aide au commandement qui comporte des moyens de liaison avec à des moyens de détection et/ou d'évaluation d'une menace réelle ou potentielle afin de modifier la disposition des munitions en fonction de la menace détectée ou évaluée.

[0007] L'invention concerne également un procédé de commande d'un dispositif de chargement de munitions d'un véhicule militaire comprenant un convoyeur et une enceinte de stockage des munitions et des moyens de chargement et/ou déchargement des munitions, caractérisé en ce qu'on déplace et/ou sélectionne les munitions de façon à les séparer d'une distance d'espacement, afin de diminuer les risques de propagation en cas d'explosion d'une munition.

[0008] Selon une caractéristique de l'invention, on déplace et/ou sélectionne les munitions par groupes d'au moins deux munitions verticalement alignées, en séparant chaque groupe d'une distance d'espacement, afin de diminuer les risques de propagation en cas d'explosion d'une munition.

[0009] L'invention concerne également un procédé de commande d'un dispositif de chargement de munitions d'un véhicule militaire comprenant un convoyeur et une enceinte de stockage des munitions, caractérisé en ce qu'on détecte une menace (10;11), on détermine la zone de l'enceinte susceptible d'être atteinte par la menace et on commande le convoyeur pour déplacer les munitions dans l'enceinte de façon à les écarter de la zone susceptible d'être atteinte par la menace.

[0010] L'invention concerne également un procédé de commande d'un dispositif de chargement de munitions appliqué à un véhicule militaire intégré dans une formation, caractérisée en ce qu'on commande le convoyeur du véhicule de façon à disposer les munitions vers l'intérieur de la formation.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, un calculateur détermine des priorités de positionnement des munitions et favorise un positionnement des munitions adapté à un rechargement rapide de l'arme lorsque le véhicule adopte une phase de tir.

[0012] Un tout premier avantage du dispositif selon l'invention réside dans le fait qu'il permet de diminuer le risque de détonation des munitions lors de l'agression de leur enceinte de stockage.

[0013] Le risque peut être diminué par l'adoption d'une disposition relative des munitions permettant de réduire les risques de détonation en masse.

[0014] Le risque peut également être diminué par l'adoption d'une disposition globale des munitions permettant de réduire les risque d'atteinte des munitions par une menace.

[0015] Un autre avantage du dispositif réside dans le fait que ce dernier peut être utilisé en complément d'autres protections d'une enceinte de stockage.

[0016] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement le dispositif selon l'invention,
- les figures 2a et 2b sont des exemples d'utilisation du dispositif face à des menaces potentielles ou réelles, et
- les figures 3a et 3b illustrent des exemples de disposition des munitions dans leur enceinte de stockage.

[0017] La figure 1 représente schématiquement un dispositif de commande de la disposition des munitions selon l'invention. Dans ce dispositif, des munitions 9 sont stockées dans une enceinte 1 de stockage et un convoyeur 2 permet le déplacement des munitions dans l'enceinte de stockage.

[0018] Un tel convoyeur est bien connu et décrit par le brevet FR2664966. Il comporte une chaîne sans fin de godets portant chacun une munition.

[0019] D'une façon classique ce déplacement permet d'amener les munitions au voisinage de la chambre d'une arme (non représentée) afin de permettre le chargement de la munition.

[0020] Le convoyeur est associé à des moyens (non représentés) permettant le chargement et/ou le déchargement des munitions dans la chambre de l'arme (par exemple un moyen de refoulement). Conformément à l'invention un moyen de contrôle de vulnérabilité 3, qui est constitué par un calculateur 3 incorporant un logiciel approprié, est relié au convoyeur 2 ainsi qu'à un pupitre 6 d'approvisionnement, à une conduite de tir 4 et à un système 5 d'aide au commandement. Les utilisations d'une conduite de tir et d'un pupitre d'approvisionnement en relation avec un convoyeur sont déjà connues et n'ont pas besoin d'être spécifiquement décrits. On notera cependant que le pupitre 6 d'approvisionnement permet préalablement à une mission de remplir l'enceinte 1 de stockage du véhicule en déterminant le nombre et le type de munitions en fonction de la mission à réaliser et de mémoriser le positionnement de chaque munition. Le tireur détermine à l'aide de la conduite de tir 4 le type de munition à charger dans l'arme en fonction de la cible à atteindre. La conduite de tir 4 commande ensuite directement le chargement automatique de l'arme en fonction de la disposition des différentes munitions mémorisée lors du chargement de l'enceinte et afin de permettre des séquences de tir les plus rapides possible.

[0021] Conformément à l'invention le calculateur 3 incorpore des moyens logiciels spécifiques assurant le contrôle de la vulnérabilité des munitions 9 dans l'enceinte 1. Ce moyen permet de déterminer le positionnement des munitions 9 dans l'enceinte 1 qui doit être adopté en fonction des risques d'agression de l'enceinte. Dans le mode de réalisation qui est ici décrit, le dispositif selon l'invention est relié à des moyens (non représentés) de détection et/ou d'évaluation d'une menace réelle ou potentielle par des moyens 12 de liaison permettant l'échange de données. Ainsi le moyen 3 peut assurer la commande automatique du convoyeur 2 en fonction des risques. Il commandera une modification de la disposition des munitions en fonction de la menace ainsi détectée ou évaluée.

[0022] Les moyens de détection d'une menace sont des moyens permettant la détection d'une menace réelle (menace identifiée) ou potentielle (zones "sensibles", détection de véhicules non identifiés, ...). Ces moyens de détections peuvent être portés par le véhicule ou déportés. Les moyens 12 de liaison représentés sur cette figure sont des moyens du type antenne de communication par ondes radio afin de permettre la communication entre le moyen 3 de contrôle de vulnérabilité (via le système 5 d'aide au commandement) et des moyens de détection et/ou d'évaluation déportés, par exemple un satellite, un poste de commandement, un drone, ou tout autre moyen susceptible de fournir des informations sur une menace réelle ou potentielle. Avantageusement, lorsque plusieurs véhiculés se déplacent en formation, les moyens 12 de liaison permettent également l'échange d'informations entre les véhicules afin de connaître le positionnement du véhicule dans la formation et de bénéficier des informations issues des moyens de détection équipant les autres véhicules. Certains moyens d'évaluation de la menace pourront être intégrés au système 5 d'aide au commandement ou au moyen de contrôle de vulnérabilité 3, par exemple un logiciel de cartographie permettant de connaître les zones ennemies, un logiciel de reconnaissance ami/ennemi ou un dispositif d'identification de projectiles.

[0023] La figure 2a illustre un exemple d'utilisation du dispositif selon l'invention en cas de détection de menaces réelles. Dans cet exemple, on a détecté plusieurs sources de menaces (non représentées), par exemple des véhicules ou bâtiments ennemis, des missiles air-sol, susceptibles de générer des menaces réelles (tirs de projectiles, missiles) 10a, 10b et 10c pour une formation 8 de véhicules 7a, 7b et 7c. Sur chaque véhicule 7, le moyen 3 de contrôle de vulnérabilité détermine alors la zone de l'enceinte 1 susceptible d'être atteinte par la menace et commande le convoyeur afin de déplacer automatiquement les munitions 9 dans l'enceinte 1 de façon à les écarter de la zone susceptible d'être atteinte par la menace.

[0024] On remarquera que lorsque des véhicules 7 se déplacent en formation les zones les plus vulnérables des enceintes 1 se situent vers l'extérieur de la formation. Un procédé de commande du dispositif de chargement avantageux consiste donc à disposer, par défaut, les munitions vers l'intérieur de la formation. A cet effet on pourra avantageusement indiquer au système d'aide au commandement la disposition spatiale de la formation et la situation de chaque véhicule dans cette dernière (par exemple par saisie manuelle, par des moyens de détection ou par communication entre eux des systèmes d'aide au commandement équipant chaque véhicule).

[0025] La figure 2b illustre un exemple d'utilisation du dispositif selon l'invention en cas d'évaluation de menaces potentielles. Dans cet exemple, on a détecté (par exemple au moyen d'un drone ou d'un satellite) une zone 11 susceptible d'abriter des menaces pour une formation 8 de véhicules. Le moyen 3 de contrôle de vulnérabilité détermine alors la zone de l'enceinte 1 susceptible d'être atteinte par la menace et commande le convoyeur afin de déplacer les munitions 9 dans l'enceinte 1 en fonction de la zone susceptible d'être atteinte par la menace.

[0026] Suivant un autre mode de réalisation de l'invention, et indépendamment de toute évaluation d'une me-

nace, l'invention permet également de diminuer la vulnérabilité du chargement en commandant des déplacements de munitions susceptibles de diminuer cette vulnérabilité.

[0027] Suivant ce mode de réalisation on commandera à l'aide du dispositif le déplacement et/ou la sélection des munitions de façon à les séparer dans la mesure du possible les unes des autres d'une distance (d) d'espacement, afin de diminuer les risques de propagation en cas d'explosion d'une munition.

[0028] Le calculateur 3 a mémorisé lors des phases de chargement de l'enceinte 1 la position des différentes munitions. Le tir sera alors réalisé par prélèvements successifs des munitions en laissant des intervalles entre chaque munition.

[0029] On pourra par exemple prélever une munition sur deux. Il en résultera des intervalles entre chaque munition qui diminueront la vulnérabilité de l'enceinte 1.

[0030] Afin d'accélérer le tir, ce prélèvement d'une munition sur deux pourra être inhibé lorsque l'on souhaite pratiquer un tir redoublé (deux tirs consécutifs).

[0031] Pour faciliter la mise en oeuvre de ce mode de réalisation de l'invention on pourra dès la phase initiale de chargement de l'enceinte 1 ne pas remplir totalement l'enceinte mais maintenir un espace entre chaque munition.

[0032] Les figures 3a et 3b représentent ainsi schématiquement des modes de répartition des munitions dans leur enceinte de stockage.

[0033] Dans un premier mode de réalisation, illustré par la figure 3a, on dispose les munitions 9 par groupes de plusieurs munitions verticalement alignées, en séparant les groupes d'une distance d'espacement d, afin de diminuer les risques de propagation en cas d'explosion d'une munition. La distance d sera définie en fonction des caractéristiques de la munition (dimensions, charge, ...) et de l'enceinte de stockage (dimensions de l'enceinte et des emplacements des munitions, dispositif de déconfinement).

[0034] Dans un second mode de réalisation, illustré par la figure 3b, on dispose les munitions 9 en les scindant en deux groupes disposés de part et d'autre de l'enceinte.

[0035] Le fonctionnement est le suivant. Lorsque le véhicule est en phase de tir, il est essentiel que le tir de la munition et le rechargement de l'arme soient réalisés le plus rapidement possible, les munitions 9 doivent donc être disposées à proximité de la chambre de chargement. Le calculateur ou moyen de contrôle 3 détermine des priorités d'ordres de positionnement des munitions à relayer vers le convoyeur 2, qui effectue alors le positionnement optimal tel qu'il est déterminé par le moyen de contrôle 3. Lorsque le véhicule n'est plus en phase de tir, le calculateur 3 commande le positionnement des munitions en fonction des contraintes de vulnérabilité. En cas de détection ou d'estimation d'une menace réelle ou potentielle transmise au moyen de contrôle 3 via le système 5 d'aide au commandement, le moyen de contrôle 3 détermine la pertinence de la menace et la zone de l'enceinte 1 susceptible d'être atteinte par la menace. En fonction de ces estimations, il détermine le positionnement des munitions 9 dans l'enceinte 1 à adopter et commande au convoyeur 2 le déplacement et le positionnement des munitions.

[0036] En l'absence de détection ou d'estimation de menace, il est essentiel de disposer les munitions de sorte à diminuer les risques de propagation en cas d'explosion d'une munition. A cet effet, on dispose les munitions 9 (individuellement ou par groupes d'au moins deux munitions verticalement alignées) en les séparant d'une distance d d'espacement.

[0037] Avantageusement, toute instruction à destination du convoyeur 2 est relayée par le calculateur 3, et la liaison entre le convoyeur et le calculateur est une liaison à double sens permettant au convoyeur d'envoyer au calculateur des informations relatives au positionnement des munitions, ce qui permet au calculateur 3 de connaître la disposition des munitions dans l'enceinte 1.

[0038] A titre de variante, le dispositif pourra être couplé à des moyens de détection de menace incorporés au véhicule lui-même et non déportés.

[0039] Le logiciel de commande du déplacement des munitions pourra également posséder une capacité d'apprentissage (réseau de neurones) en fonction des paramètres d'une mission.

Revendications

1. Dispositif de chargement des munitions dans un véhicule militaire comportant une enceinte (1) de stockage des munitions (9) et un convoyeur (2) permettant le déplacement des munitions dans l'enceinte de stockage couplé à des moyens permettant le chargement et/ou le déchargement des munitions dans la chambre d'une arme, **caractérisé en ce qu'**il comporte un moyen (3) de contrôle de vulnérabilité qui permet de déterminer le positionnement des munitions (9) dans l'enceinte (1) à adopter en fonctions des risques d'agression de l'enceinte, moyen qui assure la commande automatique du convoyeur (2) et/ou des moyens de chargement/déchargement en fonction des dits risques.

2. Dispositif de commande de la disposition des munitions selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen (3) de contrôle de la vulnérabilité est relié à un système d'aide au commandement (5) qui comporte des moyens (12) de liaison avec à des moyens de détection et/ou d'évaluation d'une menace réelle ou potentielle afin de modifier la disposition des munitions en fonction de la menace détectée ou évaluée.

3. Procédé de commande d'un dispositif de chargement de munitions d'un véhicule militaire mettant en oeuvre un dispositif selon une des revendication 1

ou 2 et comprenant un convoyeur et une enceinte de stockage des munitions et des moyens de chargement et/ou déchargement des munitions, **caractérisé en ce qu'**on déplace et/ou sélectionne les munitions (9) de façon à les séparer d'une distance (d) d'espacement, afin de diminuer les risques de propagation en cas d'explosion d'une munition.

4. Procédé de commande selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'**on déplace et/ou sélectionne les munitions (9) par groupes d'au moins deux munitions verticalement alignées, en séparant chaque groupe d'une distance (d) d'espacement, afin de diminuer les risques de propagation en cas d'explosion d'une munition.

5. Procédé de commande d'un dispositif de chargement de munitions d'un véhicule militaire mettant en oeuvre un dispositif selon une des revendication 1 ou 2 et comprenant un convoyeur et une enceinte de stockage des munitions, **caractérisé en ce qu'**on détecte une menace (10;11), on détermine la zone de l'enceinte (1) susceptible d'être atteinte par la menace et on commande le convoyeur pour déplacer les munitions (9) dans l'enceinte (1) de façon à les écarter de la zone susceptible d'être atteinte par la menace.

6. Procédé de commande selon la revendication 5 appliqué à un véhicule militaire intégré dans une formation (8), **caractérisée en ce qu'**on commande le convoyeur du véhicule de façon à disposer les munitions vers l'intérieur de la formation (8).

7. Procédé de commande selon une des revendications 3 à 6, **caractérisée en ce qu'**un calculateur (3) détermine des priorités de positionnement des munitions et favorise un positionnement des munitions adapté à un rechargement rapide de l'arme lorsque le véhicule adopte une phase de tir.

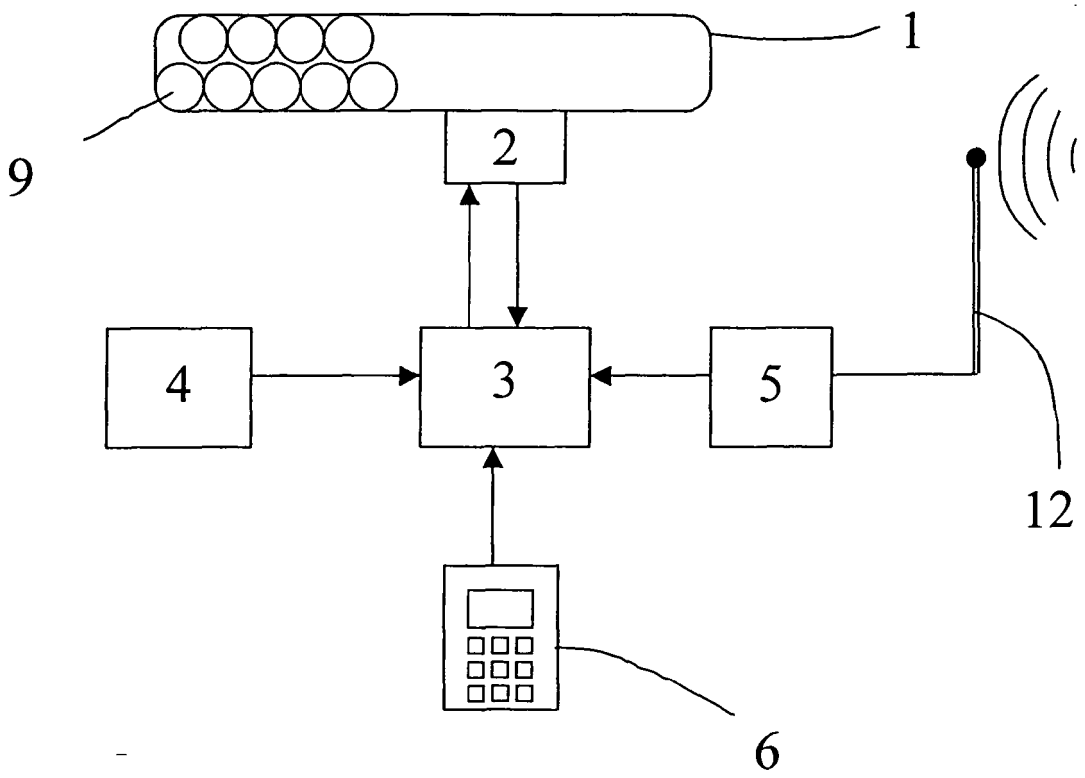


Fig. 1

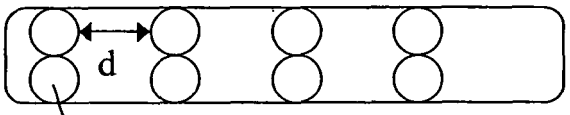


Fig. 3a

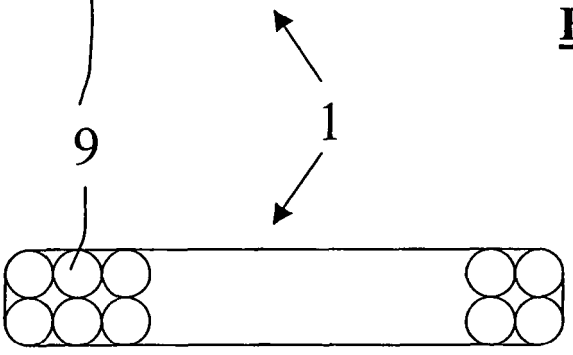


Fig. 3b

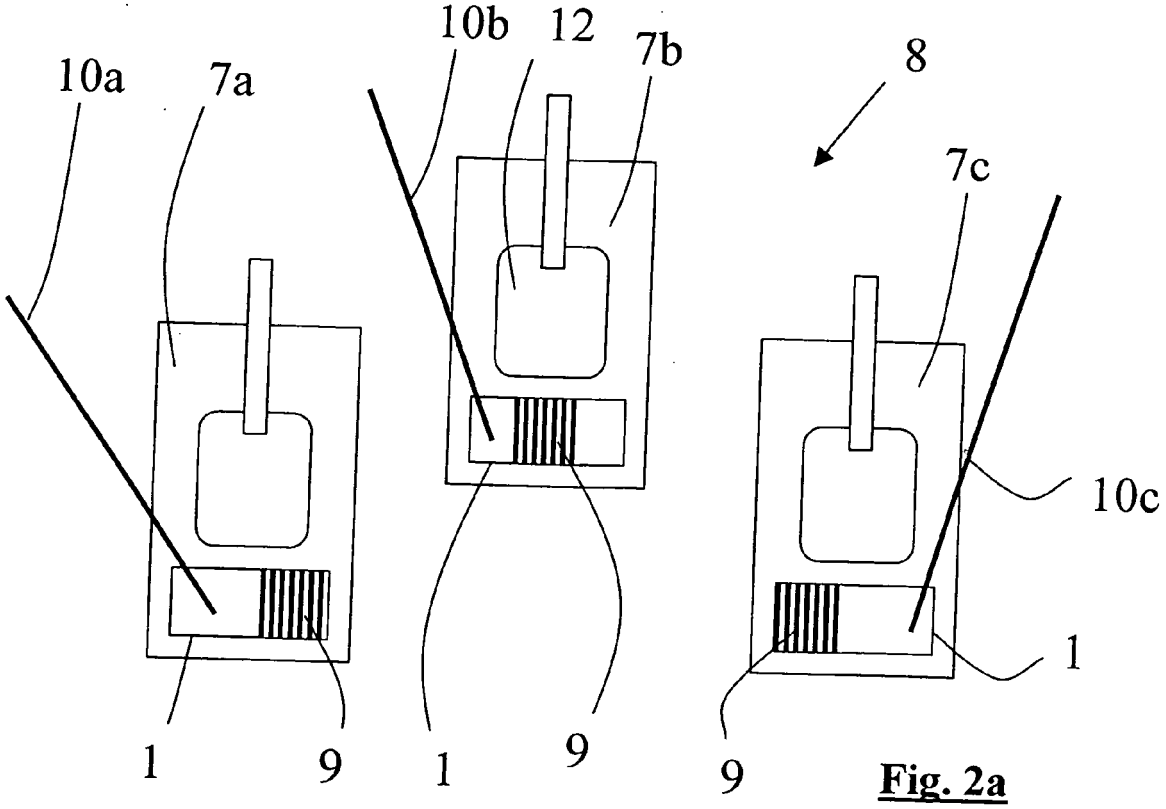


Fig. 2a

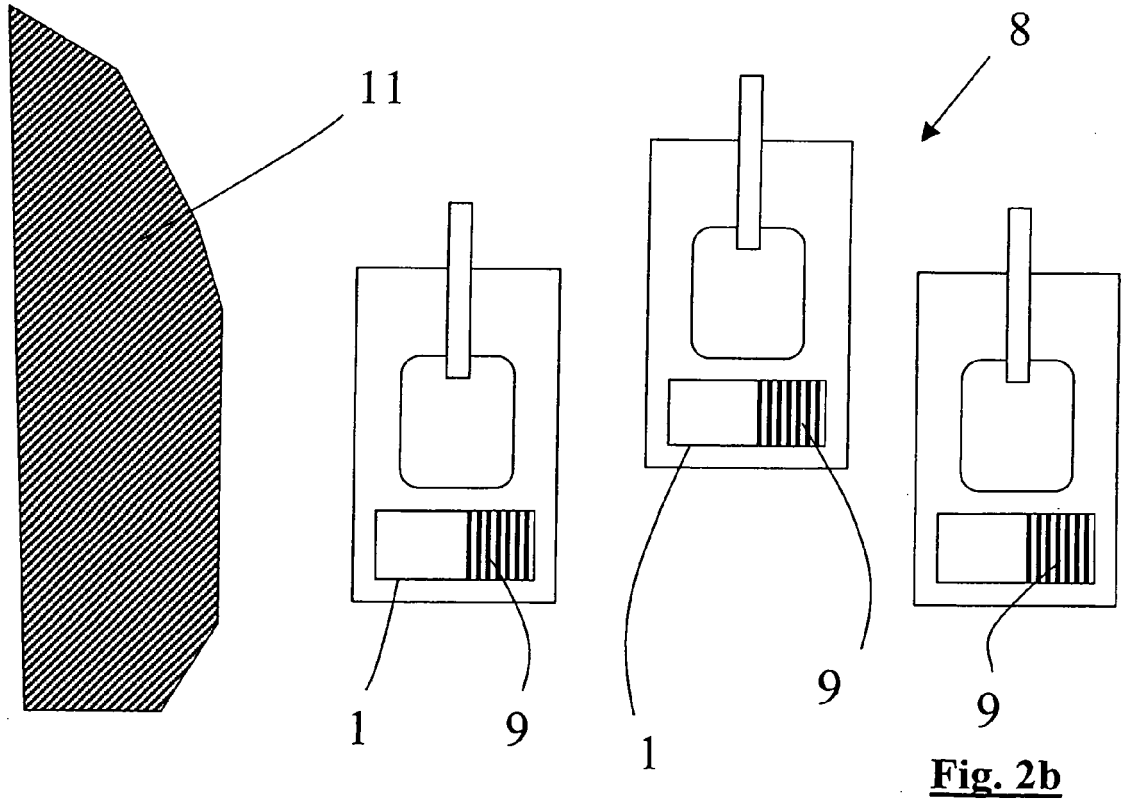


Fig. 2b

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 07 29 0477

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,A	FR 2 664 966 A1 (CREUSOT LOIRE [FR]) 24 janvier 1992 (1992-01-24) * abrégé * * page 4, ligne 12 - page 5, ligne 12 * * figure 1 *	1,3,5	INV. F41A9/50 F41A9/76
A	DE 86 28 690 U1 (OTTO, ULRICH, 8221 NUSSDORF, DE) 30 avril 1987 (1987-04-30) * le document en entier *		
A	DE 195 05 349 A1 (KUKA WEHRTECHNIK GMBH [DE]) 22 août 1996 (1996-08-22) * abrégé * * colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 55 * * figures 1,2 *		
A	FR 2 668 253 A1 (CREUSOT LOIRE [FR]) 24 avril 1992 (1992-04-24) * abrégé * * colonne 3, ligne 18-28 * * colonne 4, ligne 6-17 * * figures 1-3 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F41A F42B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	25 juillet 2007	Menier, Renan

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 07 29 0477

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-07-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2664966 A1	24-01-1992	DE 69124856 D1	10-04-1997
		DE 69124856 T2	24-07-1997
		EP 0467754 A1	22-01-1992
		JP 2580085 B2	12-02-1997
		JP 6082193 A	22-03-1994
		US 5233125 A	03-08-1993
DE 8628690 U1	30-04-1987	AUCUN	
DE 19505349 A1	22-08-1996	AUCUN	
FR 2668253 A1	24-04-1992	DE 4134401 A1	30-04-1992
		JP 4306497 A	29-10-1992
		US 5177318 A	05-01-1993

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2664966 **[0018]**