

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

11 N° de publication :

(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 639 335

21 N° d'enregistrement national :

88 16002

51 Int Cl⁶ : B 65 G 47/91.

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24 novembre 1988.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPi « Brevets » n° 21 du 25 mai 1990.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : *CENTRE TECHNIQUE CUIR CHAUS-SURE MAROQUINERIE. — FR.*

72 Inventeur(s) : Hervé Tanneguy Redarce ; Maurice Be-temps ; Alain Jutard ; Robert Clot ; Jérôme Darragon ; Michel Pousset.

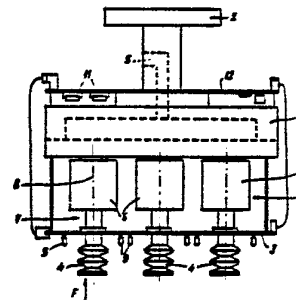
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

54 Dispositif à éléments de préhension multiples, pour la saisie d'objets isolés.

57 Le dispositif comprend, répartis selon une disposition régulière, des couples actifs constitués chacun par un élément de préhension, tel que ventouse pneumatique 4, et par un organe d'actionnement, tel qu'électrovanne 6, qui contrôle individuellement l'activation ou la désactivation de l'élément de préhension correspondant. Ce dispositif comprend encore une multiplicité de capteurs de présence, tels que des capteurs photosensibles 9, répartis de façon régulière sur la même étendue que les éléments de préhension 4. Ainsi, chaque élément de préhension 4 est activé ou désactivé, par l'intermédiaire de l'élément d'actionnement 6 associé, à partir de l'information fournie par au moins un capteur 9 situé dans la région de cet élément de préhension.

Application à la manutention de pièces rigides ou souples, de faible épaisseur.



FR 2 639 335 - A1

D

**"Dispositif à éléments de préhension multiples,
pour la saisie d'objets isolés"**

La présente invention concerne un dispositif à éléments de préhension multiples, pour la saisie d'objets isolés. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un dispositif pourvu d'éléments de préhension en grand nombre, répartis selon une disposition régulière sur une surface plane ou à grand rayon de courbure, et utilisés pour le prélèvement, la manipulation et la dépose de pièces isolées de formes et dimensions diverses.

On connaît notamment des dispositifs préhenseurs de ce genre, dans lesquels les éléments de préhension multiples sont constitués par un grand nombre d'éléments aspirants, tels que des ventouses pneumatiques, répartis dans un plan suivant des lignes et des colonnes pour former une matrice. Les éléments aspirants sont associés à des moyens aptes à créer une dépression, notamment une pompe à vide ou une turbine. Ces éléments aspirants sont généralement tous supportés par un caisson commun, qui peut être lui-même supporté et déplacé dans l'espace par un système porteur mobile tel que robot ou bras manipulateur. Les dispositifs de ce genre sont particulièrement adaptés pour la saisie d'objets rigides ou souples de faible épaisseur, de contours divers : tôles minces, pièces en cuir et similaires, feuilles de carton ou de papier, pièces en matière plastique, en tissu, etc..., les éléments de préhension définissant des points de prise multiples convenant plus particulièrement pour la saisie de pièces souples ou déformables.

Dans les dispositifs actuels, du type ici considéré, tous les éléments de préhension, tels que ventouses pneumatiques, sont généralement sollicités de façon simultanée, sans tenir compte des particularités géométriques de chaque pièce à saisir. Il y a là, éventuellement, un risque de saisir à la fois l'objet à prélever et son support, dans le cas de pièces de faible épaisseur. De plus, la multiplicité des éléments de saisie nécessite une puissance de préhension installée largement supérieure à celle réellement indispensable pour chaque pièce, puisque par exemple toutes les ventouses pneumatiques, et non seulement celles situées en regard de l'objet à saisir, sont systématiquement mises en dépression à chaque utilisation du dispositif.

Pour éviter partiellement ces inconvénients, on a déjà envisagé des dispositifs plus perfectionnés, dans lesquels chaque élément de préhension, tel que ventouse pneumatique, est associé à un organe d'actionne-

ment, tel que clapet mécanique ou électrovanne, capable de contrôler individuellement l'activation ou la désactivation de l'élément de préhension correspondant. Le dispositif comprend ainsi une multiplicité de "couples actifs", constitués chacun par un élément de préhension et par l'organe
5 d'actionnement associé, par exemple par une ventouse pneumatique et par un clapet mécanique, ou par une ventouse pneumatique et par une électrovanne. Ce genre de dispositif, plus perfectionné, permet en principe d'activer seulement les éléments de préhension qui se situent en regard d'un objet à saisir.

10 Dans la plupart des réalisations connues, l'activation ou la désactivation individuelle des éléments de préhension, constitués généralement par des éléments aspirants associés à des clapets, est déterminée par un contact local ou une absence de contact local avec l'objet à saisir - voir par exemple les brevets français N° 2 252 969 et N° 2 265 659.
15 Malgré sa simplicité, ce principe n'est pas applicable universellement et, en particulier, il ne saurait convenir dans le cas d'objets à saisir de très faible épaisseur ou très fragiles.

Une autre solution, proposée dans la demande de brevet français N° 88 09038 déposée le 24 Juin 1988 au nom du Demandeur, consiste
20 à commander les organes d'actionnement, associés aux éléments de préhension, en fonction d'une détermination préalable des caractéristiques géométriques de l'objet à saisir. Plus précisément, les éléments de préhension étant des ventouses pneumatiques et leurs organes d'actionnement étant des électrovannes, on sélectionne les ventouses devant être activées
25 ou désactivées en alimentant ou non les électrovannes associées, pour n'activer que les ventouses situées à l'intérieur du contour de chaque pièce à saisir, la sélection des éléments activés étant faite soit à partir de données préétablies et stockées en mémoire concernant les pièces à prélever, soit par association avec un système de "vision". Dans ce
30 dernier cas, la pièce à saisir est placée sur un support translucide, fixe ou animé d'un mouvement de translation (tapis transporteur), et éclairé par dessous, tandis qu'une caméra disposée au-dessus du support permet d'identifier chaque pièce. Les fonctions du système de vision sont ici multiples :

- 35 - Reconnaissance de l'objet et identification
- Repérage de la position et de l'orientation de l'objet dans le champ de la caméra.

- Détermination des couples actifs (ventouse + électrovanne) à solliciter, en fonction de la forme et de la grandeur de chaque pièce, soit par appel, pour les pièces reconnues, de données préalablement stockées en mémoire, soit par calcul direct à l'aide de moyens informatiques associés au système de vision.

5 Ce système a l'avantage de déterminer en un temps court (permettant une conduite de processus en temps réel), et avec une grande précision de reconnaissance, les caractéristiques telles que la forme, la position et l'orientation de chaque objet, pour préparer sa saisie. Par contre, 10 il a pour inconvénients d'être d'un coût élevé, et de nécessiter une procédure d'utilisation en deux temps, lorsque les pièces à saisir sont identifiées à l'arrêt : prise de vue de chaque pièce par la caméra dans un premier temps, puis saisie de la pièce par le dispositif préhenseur proprement dit.

15 Le but de la présente invention est de remédier à ces derniers inconvénients en fournissant un dispositif du genre considéré qui soit plus compact, d'un coût plus faible et d'une plus grande simplicité et rapidité d'emploi, un tel dispositif étant utilisable dans de nombreuses applications industrielles où les critères de reconnaissance ne nécessitent 20 pas obligatoirement une finesse aussi grande que celle d'un système de vision avec caméra.

A cet effet, l'invention fournit un dispositif à éléments de préhension multiples, pour la saisie d'objets isolés, qui appartient au genre comprenant, répartis selon une disposition régulière sur une certaine étendue, 25 des couples actifs constitués chacun par un élément de préhension et par un organe d'actionnement associé à cet élément de préhension, chaque organe d'actionnement permettant de contrôler individuellement l'activation ou la désactivation de l'élément de préhension correspondant en fonction des caractéristiques géométriques et de la position d'un objet à saisir, ce dispositif étant essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend encore pour déterminer les caractéristiques géométriques et la 30 position de l'objet à saisir, une multiplicité de capteurs, d'un type fonctionnant avec ou sans nécessité de contact avec cet objet, qui sont répartis de façon régulière sur la même étendue que les éléments de préhension précités, chaque capteur étant apte à détecter la présence ou l'absence 35 d'une partie dudit objet dans son voisinage immédiat, et chaque élément de préhension étant activé ou désactivé, par l'intermédiaire de l'organe

d'actionnement associé, à partir de l'information fournie par au moins un capteur situé dans la région de cet élément de préhension.

Ainsi, le dispositif objet de l'invention comprend, en superposition avec la matrice formée par les éléments de préhension, une matrice de capteurs de présence associés à ces éléments de préhension. Il peut s'agir, notamment, de capteurs photosensibles rendus actifs par une absence d'éclairement, donc par la présence d'une partie d'une pièce opaque entre une source lumineuse et ces capteurs. Le dispositif "voit" ainsi l'objet au-dessus duquel il est amené, et chacun de ses couples, par exemple avec élément aspirant tel que ventouse pneumatique et électrovanne, est rendu actif si, et seulement si, le ou les capteurs de présence qui lui sont associés sont eux-mêmes rendus actifs. En particulier, dans le cas d'une électrovanne, cette dernière est commandée dans le sens de son ouverture ou de sa fermeture par l'information issue d'au moins un capteur de présence. L'invention supprime donc l'adjonction d'un système de vision séparé du dispositif de préhension proprement dit, et elle évite aussi les inconvénients des dispositifs connus dont le fonctionnement nécessite un contact avec l'objet à saisir pour activer ou désactiver les éléments de préhension.

Avantageusement, les capteurs de présence, du type fonctionnant sans nécessité de contact, sont répartis suivant une disposition matricielle, avec un pas égal au pas de la matrice formée par les éléments de préhension.

Selon une disposition plus particulière, chaque élément de préhension est entouré de plusieurs capteurs de présence, par exemple trois ou quatre capteurs, auquel cas cet élément de préhension est, de préférence, activé si et seulement si tous les capteurs qui l'entourent sont eux-mêmes rendus actifs simultanément.

Suivant une autre possibilité avantageuse, chaque couple actif, constitué par un élément de préhension et par l'organe d'actionnement associé, est lui-même associé à un capteur de présence unique, disposé de préférence suivant l'axe de ce couple actif. On peut ainsi envisager une construction très rationnelle du dispositif, avec une matrice de blocs standardisés réunissant chacun un élément de préhension, un organe d'actionnement de cet élément de préhension et au moins un capteur de présence associé, soit par exemple : une ventouse pneumatique, une électrovanne et un capteur photosensible. Dans le cas de ce dernier exemple,

le capteur photosensible peut être logé à l'intérieur du corps creux du bloc, dans l'axe de la ventouse, de manière à "voir" l'objet à saisir au travers de ladite ventouse et du raccord tubulaire reliant cette dernière au corps précité. De plus, on peut monter dans ou sur chaque bloc les composants électroniques associés au capteur photosensible et à l'électrovanne. Le dispositif est ainsi rendu particulièrement compact et simple.

Les informations délivrées par les capteurs de présence, et transmises directement aux organes d'actionnement associés aux éléments de préhension pour l'activation de ces derniers, peuvent en outre être transmises à un système informatique qui traite ces informations, par exemple pour identifier la forme de chaque pièce saisie et pour piloter les mouvements du dispositif de préhension, notamment en vue d'effectuer un tri des pièces saisies, en les déposant en différents emplacements selon leur forme ou leur type. Cette application présente un intérêt particulier lorsqu'il s'agit de trier automatiquement des pièces en cuir ou autres, toutes amenées en un même emplacement ou sur un même convoyeur.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, quelques formes d'exécution de ce dispositif de préhension :

Figure 1 est une vue d'ensemble, de côté et avec coupe partielle, d'un dispositif de préhension conforme à la présente invention, pourvu de ventouses pneumatiques et d'électrovannes ;

Figure 2 est une vue en plan très schématique du dispositif de figure 1, montrant la répartition des ventouses et des capteurs de présence ;

Figures 3 et 4 sont des schémas illustrant le fonctionnement de ce dispositif, en considérant un couple actif constitué par une ventouse et par une électrovanne, auquel est associé au moins un capteur photosensible ;

Figure 5 est une vue similaire à figure 2, montrant une autre disposition relative des ventouses et des capteurs de présence ;

Figure 6 est une vue en coupe passant par l'axe d'une ventouse et de l'électrovanne associée, dans une réalisation particulière utilisant la disposition selon la figure 5.

Le dispositif de préhension, représenté dans son ensemble sur

la figure 1, comprend un caisson 1 de forme générale parallélépipédique, pourvu à sa partie supérieure et en son centre d'un raccord mécanique 2 pour sa liaison avec un bras manipulateur ou autre robot, non représenté sur cette figure. A sa partie inférieure, le caisson 1 est fermé par une plaque rectangulaire 3 équipée d'un grand nombre de ventouses pneumatiques 4, disposées en matrice suivant des lignes longitudinales et des rangées transversales, avec un pas régulier P, comme le montre aussi la figure 2.

L'intérieur du caisson 1 est prévu pour être mis sous vide, au moins partiel, au moyen d'un conduit 5 traversant le raccord 2 et relié à une source extérieure de vide ou de dépression, non représentée. A chaque ventouse 4 est associée une électrovanne 6, prévue pour activer ou désactiver cette ventouse 4 en la mettant en communication, ou non, avec le vide ou la dépression régnant dans le caisson 1.

Chaque électrovanne 6 est disposée, à l'intérieur du caisson 1, directement au-dessus de la ventouse 4 correspondante. Le dispositif de préhension comprend ainsi une matrice plane de "couples actifs" 7, constitués chacun par une ventouse 4 et par l'électrovanne 6 associée, disposées suivant un même axe 8.

A cette matrice de couples actifs 7 est superposée une autre matrice, de même pas P, composée de capteurs photosensibles 9 fixés sous la plaque rectangulaire 3. Comme le montre la figure 2, chaque ventouse 4 est entourée de quatre capteurs 9, et l'on peut aussi considérer, du fait de la structure matricielle du dispositif, que chaque capteur 9 est entouré de quatre ventouses 4.

Chaque capteur photosensible 9, fonctionnant en "tout ou rien", est rendu actif en l'absence d'éclairement, donc en présence d'une partie d'une pièce opaque à saisir 10 sous ce capteur 9, et est désactivé en cas d'éclairement, donc en l'absence de toute partie de la pièce 10 dans son champ.

Les capteurs photosensibles 9 sont liés aux couples actifs 7, par une logique de commande simple dont les composants électroniques 11 sont montés par exemple sous une plaque 12 située dans la partie supérieure du caisson 1. Pour chaque couple actif 7, la logique de commande fonctionne ici de telle sorte que, si et seulement si les quatre capteurs 9 entourant ce couple 7 sont actifs simultanément, l'électrovanne 6 est ouverte et met la ventouse 4 en communication avec l'intérieur du caisson

1 pour créer une force d'aspiration F au niveau de la ventouse 4.

Partant de ce principe, le fonctionnement d'ensemble du dispositif de préhension pour la saisie d'une pièce 10 s'effectue de la manière suivante, illustrée par les figures 3 et 4.

5 La pièce 10 est amenée sur un plateau translucide 13, éclairé par dessous au moyen d'une source lumineuse quelconque. Le dispositif de préhension est placé au-dessus du plateau 13 et il "voit" alors la pièce 10 au moyen de ses capteurs photosensibles 9.

10 Si une partie de la pièce ne s'intercale pas entre la source lumineuse et un capteur 9, ce qui est le cas du capteur 9 de la figure 3, ce capteur reste inactif et il n'envoie aucun signal au dispositif de commande de l'électrovanne 6 du couple actif 7 auquel il est associé. L'aspiration ne peut donc pas être déclenchée dans la ventouse 4 de ce couple actif 7.

15 Par contre, si une partie de la pièce 10 se trouve sous un capteur 9, ce qui est le cas du capteur 9 de la figure 4, ce capteur 9 ne reçoit plus les rayons lumineux issus de la source lumineuse. En conséquence, le capteur 9 considéré change d'état et, devenant actif, il envoie une impulsion au dispositif de commande de l'électrovanne 6 du couple actif 7 auquel il est associé ; l'aspiration est déclenchée à travers la ventouse 4 lorsque les capteurs 9 associés à ce couple 7 sont tous activés.

20 Ainsi, seuls les capteurs 9 situés en regard de parties de la pièce 10 sont activés, et agissent sur les dispositifs de commande des électrovannes 6 pour provoquer une aspiration par les seules ventouses 4 situées en correspondance avec la pièce 10. Le dispositif de préhension peut alors saisir la pièce 10, pour la prélever du plateau 13, puis la déplacer et enfin la déposer à l'emplacement désiré.

25 Dans une variante, dont le principe est illustré par la figure 5, la matrice de pas P formée par les capteurs photosensibles 9 est exactement superposée à la matrice de même pas formée par les ventouses 4. En d'autres termes, chaque capteur 9 est disposé suivant l'axe 8 du couple actif 7 auquel il est associé.

30 Dans le cas de cette variante, la partie active du dispositif de préhension est réalisable par juxtaposition de blocs standardisés, comprenant chacun une ventouse pneumatique 4, une électrovanne 6 et un capteur photosensible 9, la figure 6 montrant un exemple de réalisation d'un tel bloc.

Le bloc représenté sur la figure 6 comprend un corps creux 14, dont la partie inférieure forme un raccord tubulaire 15 sur lequel s'adapte directement la ventouse 4, le corps 14 étant inséré dans une ouverture de la plaque inférieure 3 du caisson 1 avec interposition d'un joint d'étanchéité 16. A l'intérieur du corps 14 est logée l'électrovanne 6, qui comprend un siège annulaire 17 pour un clapet 18 conformé comme une rondelle pouvant être attirée magnétiquement au-dessus de laquelle est disposé un électro-aimant 19. Divers passages et ouvertures permettent au clapet 18 de faire communiquer ou non, selon sa position, la ventouse 4 avec la source de vide ou de dépression. Lorsque l'électro-aimant 19 est excité, il attire vers lui le clapet 18 qui, soulevé au-dessus du siège 17, établit la communication entre la ventouse 4 et la source de vide ou de dépression. Au contraire, lorsque l'électro-aimant 19 n'est pas alimenté, le clapet 18 qui n'est plus attiré repose sur le siège 17, où il est maintenu par son propre poids et par la force d'attraction due au vide ou à la dépression qui règne à l'intérieur du caisson 1.

Le capteur photosensible 9 est fixé sous l'électrovanne 6, à l'intérieur du corps creux 14 et dans l'axe 8 commun à cette électrovanne 6 et à la ventouse 4. Ainsi, le capteur 9 "voit" au travers de la ventouse 4 et du raccord tubulaire 15. On a enfin indiqué en 20 la liaison électrique entre le capteur photosensible 9 et les autres organes du bloc (voir aussi figures 3 et 4).

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de ce dispositif de préhension qui ont été décrites ci-dessus à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application respectant le même principe. En particulier, l'on ne s'éloignerait pas du cadre de la présente invention :

- en utilisant des éléments aspirants autres que des ventouses pneumatiques, ces éléments aspirants pouvant être aussi des pastilles poreuses, des grilles, etc..., lesdits éléments pouvant être fixés rigidement sur leur support, ou être montés sur rotules de telle façon qu'ils puissent s'orienter convenablement si la pièce manipulée le nécessite ;

- en remplaçant les éléments aspirants par des éléments de préhension d'un autre type, tels que des éléments magnétiques (pour la saisie de pièces métalliques) ou des éléments mécaniques, par exemple des aiguilles ;

- en remplaçant les électrovannes par tous organes d'actionnement

équivalents, adaptés dans chaque cas aux éléments de préhension ;

5 - en utilisant, à la place des capteurs photosensibles, des capteurs de présence d'un autre type, notamment des capteurs magnétiques ou électro-magnétiques, ou des capteurs électriques ou électro-mécaniques, ou encore des capteurs pneumatiques, permettant de détecter la présence d'une partie d'objet à saisir dans leur voisinage immédiat, sans nécessité d'un contact avec l'objet ;

10 - en regroupant les couples actifs (élément de préhension + organe d'actionnement) et les capteurs de présence suivant une matrice de forme générale autre que rectangulaire, éventuellement suivant plusieurs surfaces planes associées disposées selon différents plans, ou suivant des surfaces gauches concaves et/ou convexes, afin de s'adapter au profil des pièces à saisir ;

15 - en adoptant toute disposition géométrique, non nécessairement en quadrillage, pour les éléments de préhension d'une part et pour les capteurs de présence d'autre part, ainsi que pour la position relative des éléments de préhension et des capteurs ;

20 - en procédant à tout traitement automatique approprié des informations fournies par les capteurs de présence, non seulement en vue de l'activation sélective des éléments de préhension, mais encore selon les applications industrielles pour toutes fonctions complémentaires faisant intervenir l'identification de forme des objets à saisir ;

25 - en destinant ce dispositif de préhension à la manipulation de matériaux de nature diverse : cuir, tissu, métaux, matières synthétiques ou composites, souples ou rigides, planes ou à grand rayon de courbure,...

30

35

REVENDICATIONS

1. Dispositif à éléments de préhension multiples, pour la saisie d'objets isolés, du genre comprenant, répartis selon une disposition régulière sur une certaine étendue, des couples actifs (7) constitués chacun par un élément de préhension (4) et par un organe d'actionnement (6) associé à cet élément de préhension (4), chaque organe d'actionnement (6) permettant de contrôler individuellement l'activation ou la désactivation de l'élément de préhension (4) correspondant, en fonction des caractéristiques géométriques et de la position d'un objet à saisir (10), caractérisé en ce qu'il comprend encore, pour déterminer les caractéristiques géométriques et la position de l'objet à saisir (10), une multiplicité de capteurs (9) d'un type fonctionnant avec ou sans nécessité de contact avec cet objet (10), qui sont répartis de façon régulière sur la même étendue (3) que les éléments de préhension (4) précités, chaque capteur (9) étant apte à détecter la présence ou l'absence d'une partie dudit objet (10) dans son voisinage immédiat et chaque élément de préhension (4) étant activé ou désactivé, par l'intermédiaire de l'organe d'actionnement (6) associé, à partir de l'information fournie par au moins un capteur (9) situé dans la région de cet élément de préhension (4).
2. Dispositif de préhension selon la revendication 1, caractérisé en ce que les capteurs de présence sont des capteurs photosensibles (9) rendus actifs par une absence d'éclairage.
3. Dispositif de préhension selon la revendication 1, caractérisé en ce que les capteurs de présence sont des capteurs magnétiques ou électro-magnétiques.
4. Dispositif de préhension selon la revendication 1, caractérisé en ce que les capteurs de présence sont des capteurs pneumatiques.
5. Dispositif de préhension selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque couple actif (7) est constitué par un élément aspirant, tel que ventouse pneumatique (4) et par une électrovanne (6), cette dernière étant commandée dans le sens de son ouverture ou de sa fermeture par l'information issue d'au moins un capteur de présence (9) associé au couple actif (7) considéré.
6. Dispositif de préhension selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les capteurs de présence (9), du type fonctionnant sans nécessité de contact, sont répartis suivant une disposition matricielle, avec un pas (P) égal au pas de la matrice formée par les

éléments de préhension (4).

7. Dispositif de préhension selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque élément de préhension (4) est entouré de plusieurs capteurs de présence (9), par exemple trois ou quatre capteurs, cet élément
5 de préhension (4) étant, de préférence, activé si et seulement si tous les capteurs (9) qui l'entourent sont eux-mêmes rendus actifs simultanément.

8. Dispositif de préhension selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque couple actif (7) constitué par un élément de préhension (4) et par l'organe d'actionnement (6) associé, est lui-même associé à
10 un capteur de présence (9) unique, disposé de préférence suivant l'axe (8) de ce couple actif (7).

9. Dispositif de préhension selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend des blocs standardisés réunissant chacun un élément de préhension (4), un organe d'actionnement (6)
15 de cet élément de préhension (4) et au moins un capteur de présence (9) associé.

10. Dispositif de préhension selon l'ensemble des revendications 5 et 9, caractérisé en ce qu'il comprend des blocs standardisés réunissant chacun une ventouse pneumatique (4), une électrovanne (6) et un capteur
20 photosensible (9), le capteur (9) étant logé à l'intérieur du corps creux (14) du bloc, dans l'axe (8) de la ventouse (4), de manière à "voir" l'objet à saisir (10) au travers de ladite ventouse (4) et du raccord tubulaire (15) reliant cette dernière au corps précité (14).

25

30

35

FIG.1

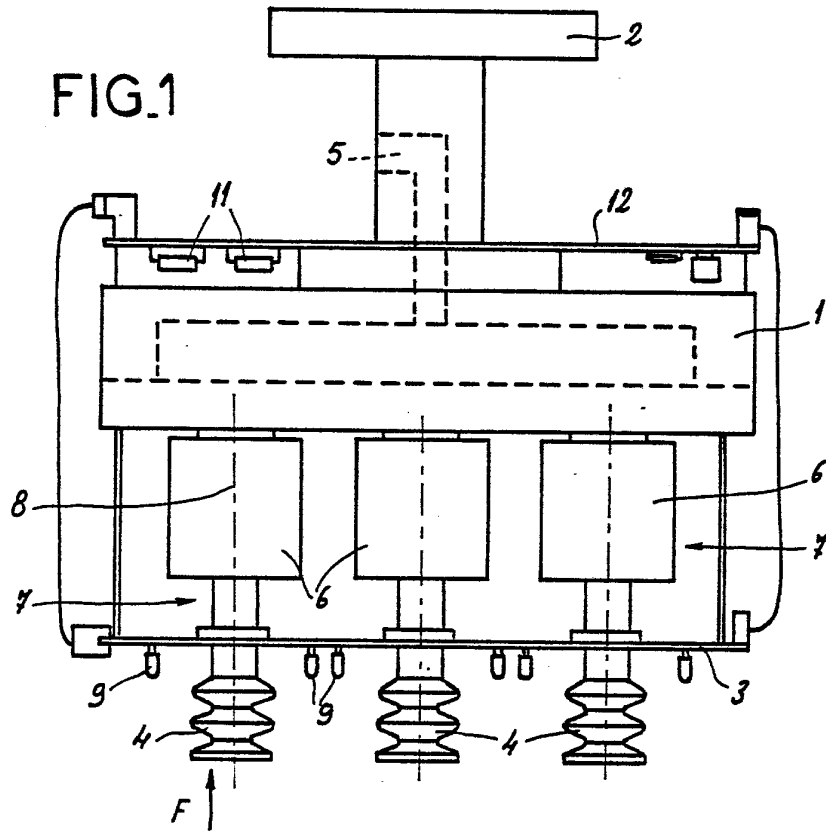


FIG.2

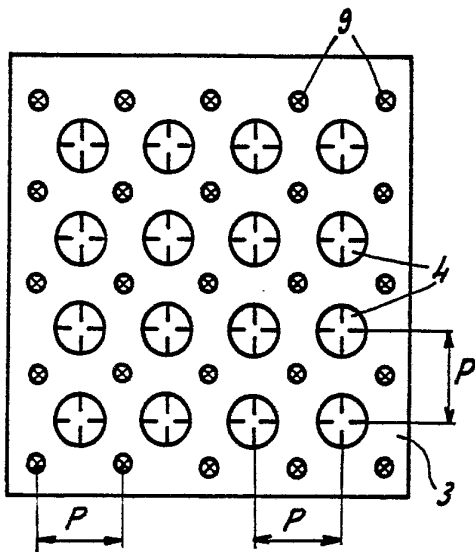


FIG.3

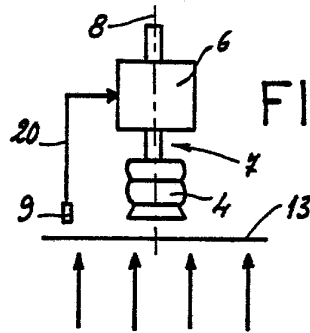


FIG.4

