

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1008470A3

NUMERO DE DEPOT : 09400629

Classif. Internat. : A47L

Date de délivrance le : 07 Mai 1996

Le Ministre des Affaires Economiques,

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 04 Juillet 1994 à 24H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

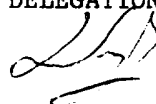
ARTICLE 1.- Il est délivré à : COLENS André
avenue Louis Lepoutre 39, B-1060 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : COLENS Alain, BUREAU COLENS S.P.R.L., Rue Frans Merjay 21, -
B 1060 Bruxelles.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF ET SYSTEME AUTOMATIQUE DE DEPOUSSIERAGE DE SOL ET ENGIN Y ADAPTE.

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 07 Mai 1996
PAR DELEGATION SPECIALE :



**L. WUYTS
CONSEILLER**

Dispositif et système automatique de dépoussiérage de sol
5 et engin y adapté

La présente invention concerne un dispositif et système
automatique de dépoussiérage de sol faisant intervenir un
10 engin autonome se déplaçant sur la surface du sol.

De préférence, l'engin est en fonctionnement de manière
continue, c'est à dire que l'utilisateur, une fois le
dispositif installé, ne doit plus s'occuper d'amorcer ou
15 d'interrompre une opération de dépoussiérage, ces fonctions
étant automatiques.

Le dispositif et système selon l'invention se basent en
effet sur l'utilisation d'un robot mobile de faible
20 puissance et de petite taille couvrant la superficie à
dépoussiérer de manière aléatoire, combiné à un dispositif
central de déchargement de poussière, de préférence un
dispositif central d'aspiration, auquel le robot mobile
vient périodiquement se raccorder afin de se vider de la
25 poussière accumulée. Il est également prévu, de préférence
intégré au dispositif central de déchargement, une unité de
recharge pour recharger la ou les batteries rechargeables
du robot mobile permettant ainsi un nouveau cycle de
fonctionnement.

Dans la suite de la description, la référence à un système
ou dispositif central d'aspiration ou à un aspirateur
central inclut tout système ou dispositif équivalent, de

décharge de poussière à partir du réservoir de poussière du robot mobile, y compris des dispositifs basés sur l'ouverture d'une issue de déchargement combiné au simple effet de gravité.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de recharge utilise un dispositif d'alimentation à induction.

De même, selon un autre mode de réalisation compatible avec ce dernier, le dispositif de repérage de l'unité centrale d'aspiration et de recharge utilise un algorithme basé sur le gradient de champ.

La station fixe se compose alors d'un aspirateur central muni d'un bac récolteur de capacité suffisante, d'un générateur à haute fréquence, par exemple 20 KHz, d'une bobine d'induction, et d'un module de contrôle électronique.

Typiquement, le robot présente un capot extérieur sous la forme d'une coquille approximativement semi-sphérique montée sur des ressorts solidaires d'un châssis supportant les autres composants du robot mobile. Ce montage rend l'engin très solide puisqu'un utilisateur peut par exemple marcher dessus sans endommager les composants internes. Le capot sous la pression exercée, se contente en effet de s'abaisser et de prendre appui sur sa périphérie inférieure en contact avec le sol.

Le capot a par exemple une hauteur de 15 cm et une largeur à la base de 30 cm. Il peut avantageusement être constitué en polyester. Le poids de l'engin peut être inférieur à deux kilos, une batterie d'environ 500 g comprise.

Selon un mode de réalisation, le robot mobile selon l'invention comprend un capot et un châssis, ce dernier supportant au moins :

10

- au moins deux roues motrices latérales entraînées par deux moteurs, chaque moteur étant contrôlé indépendamment de manière à pouvoir diriger le robot
- une unité d'aspiration située sous un capot
- 15 - un bac récolteur de poussière de faible capacité situé à l'intérieur dudit capot
- une unité de contrôle à microprocesseur
- une batterie rechargeable
- une bobine réceptrice servant à la recharge par induction
- 20 - un système de détection et d'évitement d'obstacle, par détection de choc comparable à celui décrit pour une tondeuse à gazon robotique dans la demande de brevet WO 92/04817

25 La puissance du ventilateur en fonctionnement peut ne pas dépasser 5 à 10 Watt et celle des moteurs pour les roues 2 à 3 Watt. De préférence, la puissance maximum de l'engin ne dépassera pas 25 W et sera en général inférieure à 12 W.

Le robot mobile se déplace constamment sur la surface à entretenir par actionnement de deux roues, le troisième point d'appui pouvant avantageusement être constitué par l'orifice d'aspiration situé de manière

excentrée par rapport à l'axe du capot vers l'avant ou de préférence vers l'arrière par rapport au sens de déplacement. Les déplacements du robot sont limités par
5 les obstacles physiques présents dans et autour de la surface. On peut prévoir un système plus élaboré de délimitation de la surface au moyen d'un fil périphérique parcouru par un signal tel que décrit dans le brevet 92/04817 dans le cas d'un robot pour tondre le gazon.

10

Le robot peut également être avantageusement muni d'un détecteur de dénivellation lui permettant de faire demi-tour si celle-ci dépasse un certain seuil, en particulier au bord d'une marche d'escalier descendant.
15 Dans ce but un bras senseur muni à son extrémité libre d'une roulette peut être prévu à l'avant de chaque roue. Le bras est solidaire du châssis par pivotement. Lorsque une dénivellation importante se présente à l'avant d'une des roues, le bras suit la dénivellation par gravité et le
20 pivotement résultant du bras active un interrupteur qui provoque la marche arrière de l'engin et un pivotement, l'algorithme étant similaire à celui prévu pour la détection d'obstacle.

25

Selon un autre mode de mise en oeuvre de l'invention, il est prévu un moyen de détection de la quantité de poussière aspirée. Le moyen de détection peut consister en un système de mesure de l'absorption et de la réflexion d'un rayon lumineux traversant la tuyère d'aspiration de l'engin. La quantité de poussière aspirée peut être un paramètre dont l'algorithme du microprocesseur tiendra compte pour le choix de la trajectoire à parcourir. Si la densité de poussière est importante la trajectoire du

robot sera adaptée automatiquement pour parcourir
entièrement la surface à densité importante de poussière.
5 Cet algorithme peut être similaire à celui résultant de la
détection d'une zone de gazon haut tel que décrit dans la
demande de brevet 92/04817 déjà citée.

Selon un mode préféré de l'invention, lors de son
10 utilisation , le robot peut se trouver dans quatre états
distincts :

- en mode normal, la batterie est suffisamment chargée et
le robot actif se déplace et aspire la poussière du sol se
15 trouvant sur son chemin via l'orifice d'entrée prévu sous
le capot. L'aspiration est obtenue par action de
l'aspirateur, de préférence un aspirateur radial. L'air
aspiré est filtré par un filtre classique puis rejeté par
une ouverture latérale ou supérieure prévue dans la coque.
20 La poussière et les petits débris sont récoltés de manière
connue dans le bac ou un moyen équivalent tel un sac.

- lorsque le niveau de la batterie descend sous une valeur
prédéfinie, le robot passe dans un deuxième état. Dans ce
cas le ventilateur est arrêté et le robot se met en mode de
25 recherche de l'unité de recharge, de préférence
fonctionnellement couplé à l'aspirateur central, suivant un
algorithme de recherche mémorisé dans le système de
contrôle électronique,

- après s'être ainsi positionné sur le support de
l'aspirateur central un troisième état est automatiquement
enclenché. L'aspirateur central détecte la présence du
robot sur son socle. Cette détection peut s'opérer par
exemple grâce à son module de contrôle qui perçoit
l'amortissement d'une boucle à induction si l'engin et le

dispositif de recharge sont munis des dispositifs appropriés. L'aspirateur central fonctionne pendant
5 quelques secondes en vidant le bac récolteur du robot via les orifices d'évacuation et la bouche d'aspiration placée dans le socle fixe sous le robot.

- dans un quatrième état l'aspirateur est arrêté mais le robot continue à se recharger via la boucle à induction
10 jusqu'à ce que la mesure de charge de batterie communiquée au microprocesseur indique une charge suffisante.

Le robot repasse dans le premier état mentionné, se déplace et quitte l'unité d'aspiration et de recharge central et se
15 remet en route pour un nouveau cycle de dépoussiérage du sol.

L'aspirateur central, de puissance généralement supérieure à l'aspirateur dont l'engin est muni, est connecté au
20 réseau d'alimentation du bâtiment concerné et peut avantageusement être déplacé. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, il peut également être incorporé ou encastré dans un mobilier ou dans un mur.

25 Il est bien entendu que le dispositif selon l'invention peut incorporer plusieurs robots mobiles qui passeront par les opérations susmentionnées indépendamment.

La surface à entretenir peut être un parquet, un dallage, une surface synthétique, avec ou sans tapis, ou un tapis plain. L'invention est particulièrement adaptée au dépoussiérage de tapis plain. La surface peut comprendre

plusieurs pièces communicantes y compris un palier
d'escalier. Le dispositif sera avantageusement utilisé dans
5 un appartement.

La localisation par le robot du point de ravitaillement et
de l'aspirateur central peut nécessiter, dans certains cas,
un système de guidage p.e. à l'aide de fils. De nombreux
10 systèmes de filoguidage sont connus.

Selon un autre aspect de l'invention, particulièrement
préféré, on propose cependant un robot mobile autonome
capable de se réapprovisionner en énergie sans devoir se
15 connecter physiquement à la source d'approvisionnement, en
ne nécessitant pas de positionnement précis et en utilisant
la source elle-même comme système de repérage et de guidage
pour le réapprovisionnement en énergie.

20 Selon l'invention le robot mobile et autonome est muni d'un
ordinateur et un circuit mesure l'intensité d'un champ
oscillant produit par la source d'énergie elle-même. Les
mesures d'intensité sont envoyées à l'ordinateur qui
applique un algorithme particulier, pour donner les
25 instructions nécessaires aux organes commandant le
déplacement de l'engin. Sur la base de la variation
d'intensité lors de son parcours, le robot selon
l'invention peut se diriger vers la source d'alimentation.

Le système d'alimentation comprend une station fixe avec
un générateur de courant alternatif HF connecté d'une part
à une source de courant électrique, p.e. le réseau public
220 V, et d'autre part à une boucle d'induction placée sur
ou sous le socle de l'aspirateur central. Ce générateur

peut fonctionner en permanence avec une perte très faible si aucune source de courant induit ne se trouve à proximité. La fréquence peut être de 20 KHz, la boucle d'induction mesurant de 10 à 20 cm de diamètre.

Dans ce mode de réalisation, le robot est par ailleurs équipé d'une bobine réceptrice placée dans sa partie inférieure et d'un circuit récepteur accordé sur la fréquence du courant alternatif du système fixe d'alimentation.

Le robot est muni d'un dispositif de filtrage et de redressement du courant induit capté par la bobine réceptrice, dispositif permettant la recharge d'une batterie. Ces dispositifs sont connus en soi.

Lorsque la recharge est terminée, l'algorithme de travail spécifique au robot reprend le relais jusqu'à nouvel épuisement de la batterie de recharge.

Le dispositif selon l'invention peut s'appliquer de différentes façons.

Selon un premier mode de réalisation, le plan de la boucle d'induction est perpendiculaire par rapport au plan de déplacement de l'engin.

La boucle réceptrice est placée à l'avant de l'engin mobile. L'axe de la boucle se trouve sur l'axe de déplacement de l'engin.

L'engin contient un ordinateur qui analyse entre autres les paramètres de charge d'une batterie rechargeable. Lorsque
5 celle-ci doit être réalimentée, un algorithme particulier prend en charge les déplacements de l'engin.

Selon l'algorithme, l'engin effectue une rotation de 360° sur lui-même. La tension aux bornes de la bobine réceptrice
10 passera alors par un maximum lorsque l'axe de la machine (et de la bobine) se trouvent dans la direction du générateur à induction, également perpendiculaire au plan de déplacement de l'engin.

L'engin se déplacera selon cet axe, aléatoirement, soit dans la direction de la source soit dans la direction opposée. Dans ce dernier cas, le gradient détecté est négatif et l'algorithme prévoit alors une rotation de 180° ce qui amène inévitablement l'engin sur la trajectoire
20 adéquate pour se rapprocher de la source émettrice qui est aussi la source d'alimentation énergétique.

Le signal provenant de la bobine réceptrice est constamment analysé par l'ordinateur se trouvant à bord de l'engin qui
25 agit sur les roues motrices de manière à diriger la machine vers le générateur, en se basant sur le gradient du signal émis. La machine s'arrête lorsque le signal reçu est suffisant pour assurer la recharge de la batterie.

Selon un second mode de réalisation de l'invention, plus particulièrement préféré, le plan de la boucle d'induction se trouve dans le plan de déplacement de l'engin. La

boucle d'induction peut être posée sur le socle de l'aspirateur central ou placée en dessous de sa surface de déplacement.

La boucle réceptrice est placée en dessous de l'engin mobile dans le plan de déplacement de l'engin, de préférence le plus près possible du sol (quelques centimètres). Lorsque l'engin se déplace en direction du générateur, la machine coupe les lignes équipotentiell

10 es de l'émission perpendiculairement à celles-ci et le champ se renforce d'autant plus vite que la machine est plus près du générateur. Si la direction n'est pas perpendiculaire aux

15 lignes équipotentiell

es, le gradient diminuera inévitablement à un moment donné.

Lorsque l'engin se déplace parallèlement aux lignes d'égale intensité, le champ reste pratiquement constant, la variation éventuelle étant inférieure au bruit de fond. L'ordinateur analyse la valeur absolue du champ et son gradient en fonction de l'avancement de l'engin, l'ordinateur peut diriger l'engin vers le générateur et l'arrêter lorsque le champ est maximum.

25 Ainsi lorsque, l'engin étant en mouvement, le champ mesuré à intervalle de temps donné est pratiquement constant (gradient inférieur à une valeur prédéterminée), l'algorithme prévoit de faire faire une rotation de 90° à l'engin d'un côté ou de l'autre. Si le gradient qui est alors mesuré est négatif, l'engin fait une deuxième rotation, cette fois de 180° , le gradient étant alors positif jusqu'à un maximum prédéterminé ou se trouve le générateur, ou jusqu'à un minimum (valeur constante)

lorsqu'il est tangent à une ligne d'égale intensité. Ce second cas se produira le plus souvent étant donné
5 l'imprécision des mesures de champs , et accessoirement des rotations effectuées et des trajectoires suivies. Dans ce cas une nouvelle rotation de 90 ° est effectuée et le cycle peut reprendre jusqu'à une valeur du champ prédéterminée. En pratique l'engin arrive donc sur la station de
10 réapprovisionnement par approximations successives.

Dans les modes de réalisation susmentionnés, l'algorithme tient bien sûr compte d'autres facteurs tels les signaux de limite, s'ils existent, ou les obstacles qui ont priorité
15 sur l'algorithme simplifié décrit ci-dessus.

Afin d'obtenir un transfert optimum de puissance de la bobine émettrice vers la bobine réceptrice, le positionnement exact de l'engin mobile par rapport au
20 dispositif d'alimentation par induction fait appel à une combinaison de deux mesures :

- une mesure du champ induit A1 dans la bobine réceptrice effectuée au moyen d'un circuit sélectif, à haut gain, centré sur la fréquence d'oscillation du circuit
25 d'alimentation, permettant de mesurer le signal à grande distance (plusieurs dizaines de mètres)
- une mesure du courant de charge A2 fournie par la bobine réceptrice.

Le courant de charge ne devient mesurable que lorsque les deux bobines sont très proches l'une de l'autre c'est-à-dire que le décentrage de l'une par rapport à l'autre ne dépasse pas leur diamètre.

5 L'ordinateur de l'engin tient compte d'une combinaison de A1 et de A2 pour estimer la valeur absolue $A = A1 + A2$ du champ.

La combinaison des deux mesures permet à la fois une détection à grande distance et un positionnement précis pour la superposition des deux bobines.

10 Le gradient du champ, c'est à dire sa variation sur une certaine distance, est inversement proportionnel à la distance qui sépare l'engin mobile de la source d'alimentation.

15 De manière à avoir une résolution uniforme quelle que soit la distance de l'engin à la source d'alimentation, les mesures de champ se font à intervalles de distance d d'autant plus grands que l'éloignement de l'engin par rapport à la source est important.

20 Par exemple

si $A_{max}=500$, $d_{min}=2\text{ cm}$, $d=1000\text{ cm} : A$

si $A=10$ $d = 1\text{ m}$ (loin de la source, environ 10 mètres)

25 $A=100$ $d = 10\text{ cm}$ (près de la source, environ 1 mètre)

$A=350$ $d = 3\text{ cm}$ (les deux bobines sont partiellement superposées, non centrées)

Il est bien entendu que l'algorithme pourra être modifié de façon à pouvoir s'adapter à des configurations complexes des obstacles (mobilier) et limites de la surface à dépoussiérer.

Ainsi, il peut se présenter que le robot soit séparé de la station fixe par un mur. Le détecteur d'obstacle aura bien
5 sûr priorité sur la procédure d'approche vers la station fixe. Dans ce cas on peut par exemple prévoir que le robot suive le mur, en réalisant à intervalle régulier des test de repérage de la station fixe, jusqu'au moment où la trajectoire vers celle-ci ne se trouve plus coupée par un
10 obstacle.

L'invention sera mieux comprise à l'examen des dessins en annexe donnés à titre d'exemple seulement dans lesquels :

15 la fig. 1 représente le circuit de la station fixe d'alimentation et le circuit complémentaire de l'engin mobile

la fig. 2 est un schéma électronique représentant un
20 circuit oscillant émetteur tel qu'utilisé selon le dispositif de la fig. 1

la fig. 3 illustre l'algorithme de repérage utilisé dans le second mode de réalisation de l'invention.

25 La fig. 4 est une coupe schématique de l'engin mobile selon l'invention.

La fig. 5 est une vue en plan du dessous de l'engin mobile selon l'invention

La fig. 6 illustre le dispositif central de recharge et d'aspiration

La fig. 7 illustre de manière schématique et simplifiée les fonctions du dispositif central de recharge et d'aspiration

La fig. 8 illustre de manière schématique et simplifiée les fonctions des modules compris dans l'engin mobile

Dans la figure 1 on représente une vue schématique en plan d'une part la station fixe 6 et d'autre part le robot autonome 6. La station fixe 6 comprend un redresseur 2 connecté au réseau 3 de distribution 220 V. Le courant continu alimente un circuit oscillateur 4 de 20 Kz relié à une boucle d'induction 5 placé quelques centimètres sous la face de réception du socle.

Le robot autonome 1 comprend une boucle de réception 7, un circuit de détection composé lui-même d'un filtre 8, d'un amplificateur 9 et d'un convertisseur analogique-digital 10, relié à un microprocesseur 11. Le microprocesseur est lui-même relié à l'unité de contrôle de direction 12 et de contrôle d'alimentation 13 connecté à la boucle de réception d'une part et à la batterie 15 d'autre part pour recharger cette dernière.

La fig. 2 représente schématiquement un exemple de réalisation du circuit oscillant émetteur selon le second mode de réalisation. Dans ce cas particulier, la fréquence de l'oscillateur est de 25 KHz, les diamètres des bobines de 20 cm, le nombre de spires de la station fixe est de 70 (diamètre de 0.8 mm), le nombre de spire de la station mobile est de 14 cm. La distance entre les deux bobines lors de la recharge est de 4 cm. Le courant de charge est

de 750 mA (correspondant à un temps de recharge moyen pour une batterie de 12 V , de 1 à 2 heures). La tension de charge est alors de 13,5 V.

La fig. 3 est une vue en plan qui illustre les cercles d'égaies intensité de champ ainsi que l'algorithme suivi par le robot autonome pour rejoindre la station fixe. Dans cet exemple, le robot arrive au point de recharge après 3 pivotements de 90°, avec deux fois une correction de 180° lorsque la direction suivie est opposée à celle menant au point d'alimentation. La trajectoire suivie passe successivement par les points A,B,C,B,D,E,F,E avant d'arriver à la station de recharge G.

La fig. 4 est une coupe schématique illustrant les différents composants d'un engin aspirateur mobile qui fait partie de la présente invention. L'engin comprend essentiellement trois moteurs 32, 32' et 20 pour l'actionnement respectivement des deux roues 30 et 30', latérales par rapport au sens de déplacement de l'engin et de la turbine 21 du dispositif d'aspiration. Le capot approximativement hémisphérique 40 est soutenu solidaire au châssis par, dans l'exemple illustré, deux ressorts 22.

On prévoit également un filtre d'aspiration 27, un réservoir à poussière 25 dont le fond est muni de clapets de déchargement 28, p.e. monté sur ressorts. L'orifice d'aspiration 23 se situe sous l'engin à l'entrée d'une tubulure d'aspiration reliée de manière connue au réservoir à poussière et à la turbine d'aspiration. La tubulure d'aspiration comprend un dispositif détecteur de poussière optique permettant d'apprécier la densité de poussière

aspirée. Ce dispositif peut comprendre une mesure de l'absorption et de la réflexion d'un rayon lumineux traversant la tuyère ou tubulure d'aspiration de l'engin.

L'orifice d'aspiration peut être muni, de manière classique de différents accessoires adapté à la surface du sol à dépoussiérer (brosses etc..). L'engin est muni d'un circuit de commande 26 explicité par ailleurs et d'une bobine réceptrice 7 au pourtour inférieur du capot avec connection flexible au châssis central.

La fig. 5 est une vue en plan du dessous de l'engin mobile de la fig. 4 illustrant de plus les batteries rechargeables 31.

La fig. 6 illustre le dispositif central 6 de recharge et d'aspiration fixe qui comprend donc un socle 60 accessible à l'engin mobile dont la coque est munie d'une grille 41 de refoulement associé à la turbine d'aspiration 21. Le socle est muni sous sa surface de réception d'une bobine d'induction horizontale 5 adaptée fonctionnellement à la bobine d'induction 7 de l'engin mobile 1 lorsque celui-ci s'y trouve, ainsi que d'une grille d'aspiration 43 avec un conduit relié, via un conduit 44 et un clapet 45, à un aspirateur central 50 muni d'un réservoir à poussière central, éventuellement amovible et/ou déchargeable. La station fixe est alimentée par le secteur. En 52 on représente le module de contrôle et circuit d'alimentation du dispositif de recharge.

La fig. 7 est un schéma blocs dudit dispositif de contrôle et circuit d'alimentation du dispositif de recharge montrant en 120 un module de contrôle comprenant la logique

nécessaire à la détection de présence du robot sur son emplacement de charge, la programmation du temps d'aspiration de l'aspirateur fixe, le contrôle et la vérification du fonctionnement de l'alimentation à induction. En 121 on représente le relais de mise en marche de l'aspirateur fixe contrôlé par le module 120. En 122 on représente l'alimentation à induction et en 123 l'alimentation de l'électronique par le secteur.

La fig. 8 est un schéma blocs illustrant de manière schématique et simplifiée les fonctions des modules compris dans l'engin mobile. En 101 on représente le module d'acquisition de mesure pour, notamment, la tension de batterie, le courant de charge, le signal de détection de position, la vitesse des roues et la densité de poussière. Un microprocesseur de contrôle 102 est prévu dans lequel est stocké le programme correspondant aux différents cycles du robot. En 103 on illustre le module de commande du système d'alimentation incluant le contrôle de batterie 105 et le contrôle du système de recharge. On représente encore en 106 l'alimentation par induction, en 104 le module de contrôle des moteurs d'entraînement et d'aspiration, en 107 le moteur d'entraînement droit, en 108 le moteur d'entraînement gauche et en 109 le moteur d'aspiration.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation susmentionnés qui par ailleurs peuvent varier dans leurs détails et leurs constructions.

5 Revendications :

1. Dispositif de dépoussiérage de sol caractérisé en ce qu'il comprend au moins

- 10 - un engin mobile autonome muni d'un moyen d'aspiration, d'un récipient à poussière, d'un moyen de détection et d'évitement d'obstacle et d'une unité de contrôle électronique comprenant un microprocesseur,
- 15 - une unité centrale de déchargement de la poussière, essentiellement fixe, associé à un moyen de guidage permettant audit engin mobile autonome de le rejoindre pour vidage périodique du récipient à poussière,
- 20 - une unité de recharge, essentiellement fixe, pour les batteries rechargeables contenues dans l'engin mobile, ladite unité étant associée à un moyen de guidage permettant audit engin mobile autonome de la rejoindre pour l'opération de recharge

25 le microprocesseur étant associé à un algorithme d'évitement des obstacles et de recherche de l'aspirateur central et de l'unité de recharge.

2. Dispositif de dépoussiérage du sol selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'unité centrale de déchargement de la poussière comprend un aspirateur.

3. Dispositif de dépoussiérage du sol selon les revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que la recharge des batteries se fait par induction.

5 4. Dispositif de dépoussiérage selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce que l'aspirateur central et le système de recharge sont localisés au même endroit et intégrés l'un à l'autre.

10 5. Dispositif selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détection de dénivellation brusque.

15 6. Dispositif selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en ce que l'engin comprend un moyen de détection de la densité instantanée de poussière aspirée et que ce dernier paramètre est pris en compte dans l'algorithme de déplacement de l'engin.

20 7. Dispositif selon la revendication 6 caractérisé en ce que le moyen de détection de la densité des poussières aspirées comprend une mesure de l'absorption et de la réflexion d'un rayon lumineux traversant la tuyère d'aspiration de l'engin.

25 8. Engin mobile pour aspiration des poussières du sol comprenant un capot et un châssis, ce dernier supportant au moins :

- au moins deux roues motrices latérales entraînées par deux moteurs, chaque moteur étant contrôlé indépendamment de manière à pouvoir diriger le robot
- une unité d'aspiration située sous un capot
- un bac récolteur de poussière de faible capacité situé à l'intérieur dudit capot

- une unité de contrôle à microprocesseur
- une batterie rechargeable
- une bobine réceptrice servant à la recharge par induction
- un système de détection et d'évitement d'obstacle
- 5 - un système de guidage vers une unité de recharge et de décharge de la poussière.

9. Engin selon la revendication 8 caractérisé en ce que la puissance maximale consommée est de 25 Watt, et de préférence inférieure à 12 Watt.

10

10. Méthode dépoussiérage de sol caractérisé en ce qu'un dispositif est utilisé de manière permanente ou quasi-permanente, dispositif comprenant un engin mobile muni d'un microprocesseur de contrôle et de commande associé à un algorithme d'évitement des obstacles et d'un moyen d'aspiration, et qui se déplace de manière essentiellement aléatoire sur le sol à dépoussiérer, l'engin mobile accumulant la poussière et comprenant des batteries rechargeables qui sont rechargées à une station fixe que l'engin peut rejoindre automatiquement lorsqu'une recharge s'impose, l'opération de recharge étant couplée à un vidage, à la station fixe, de la poussière accumulée.

15

20

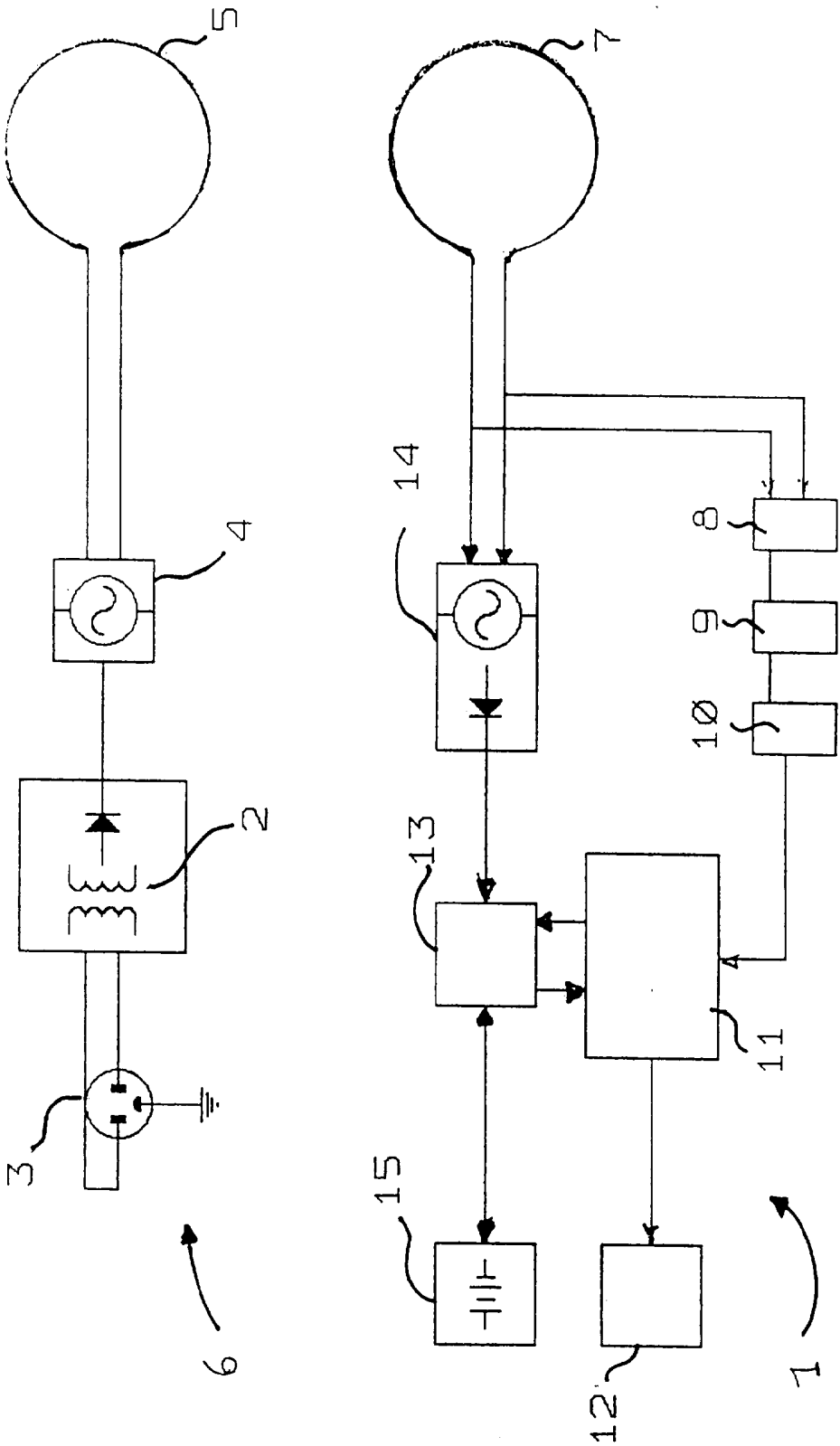


FIG. 1

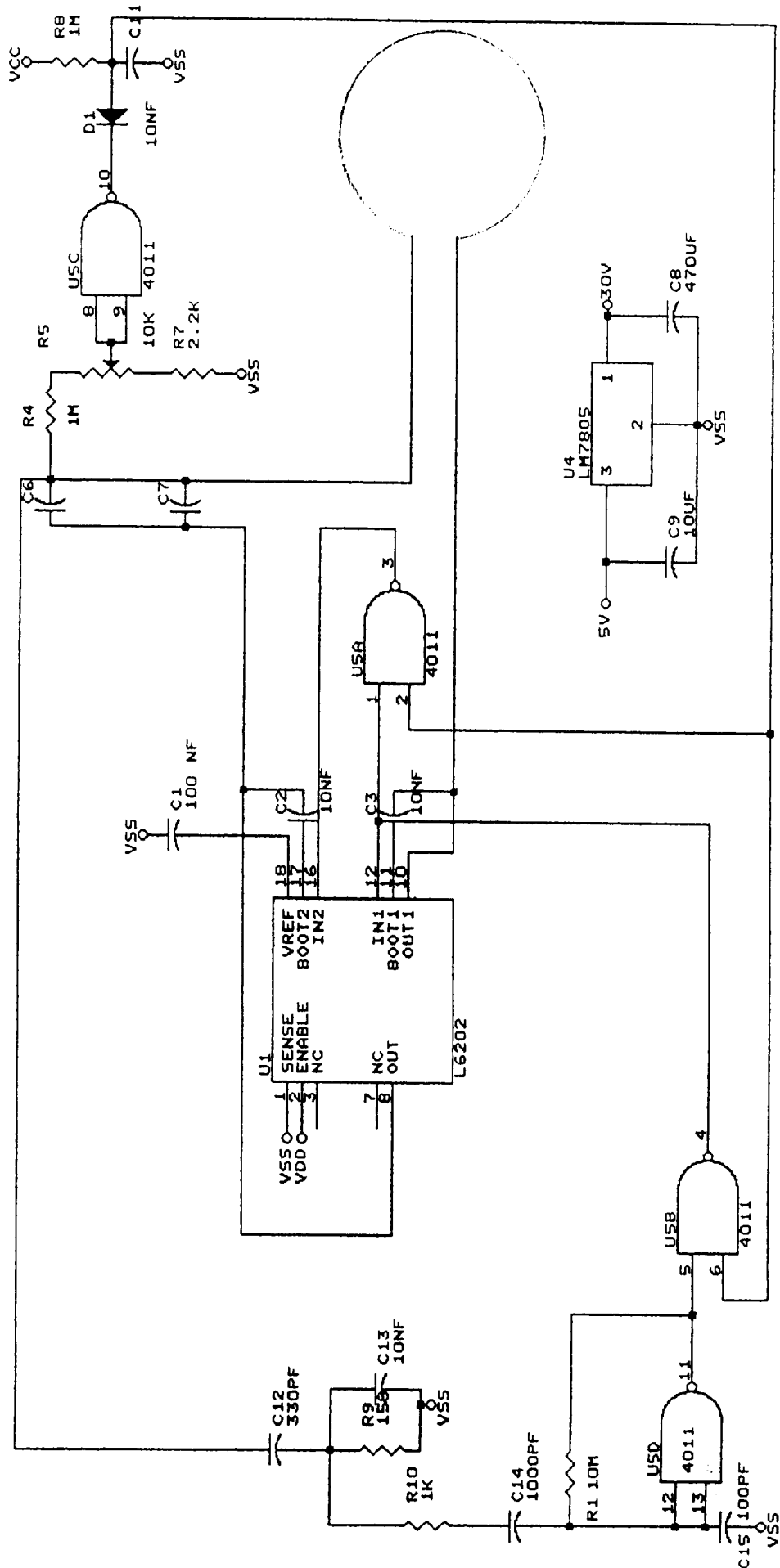


FIG. 2

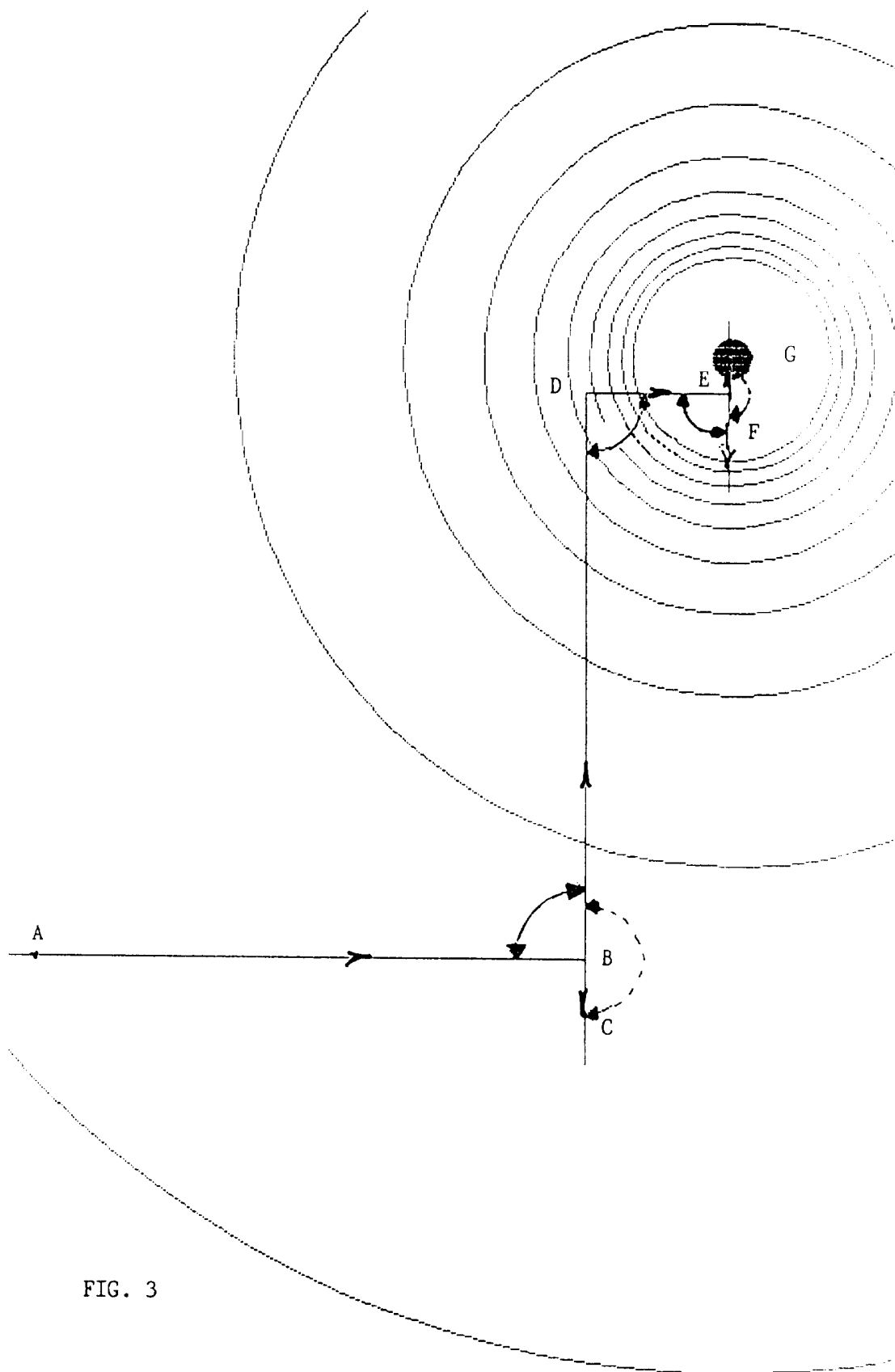
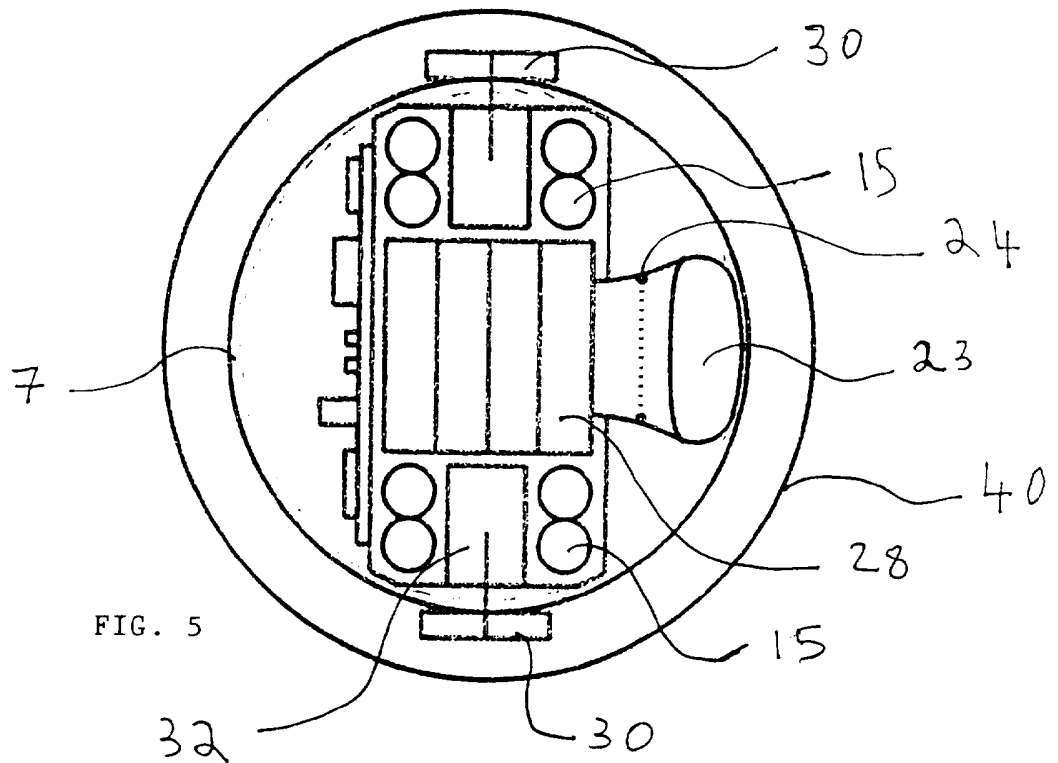
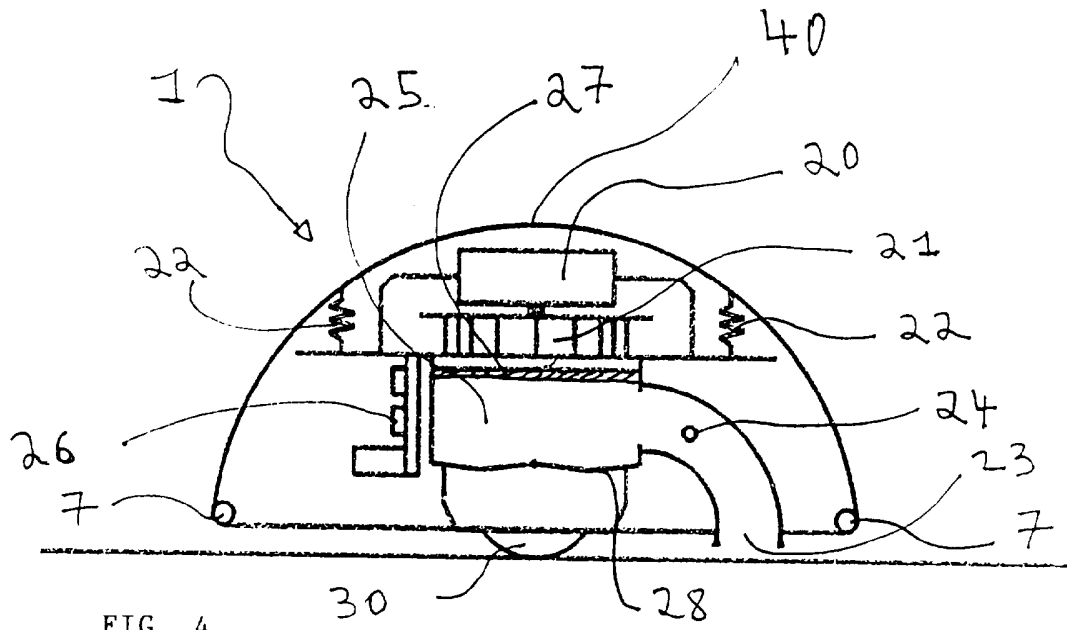


FIG. 3



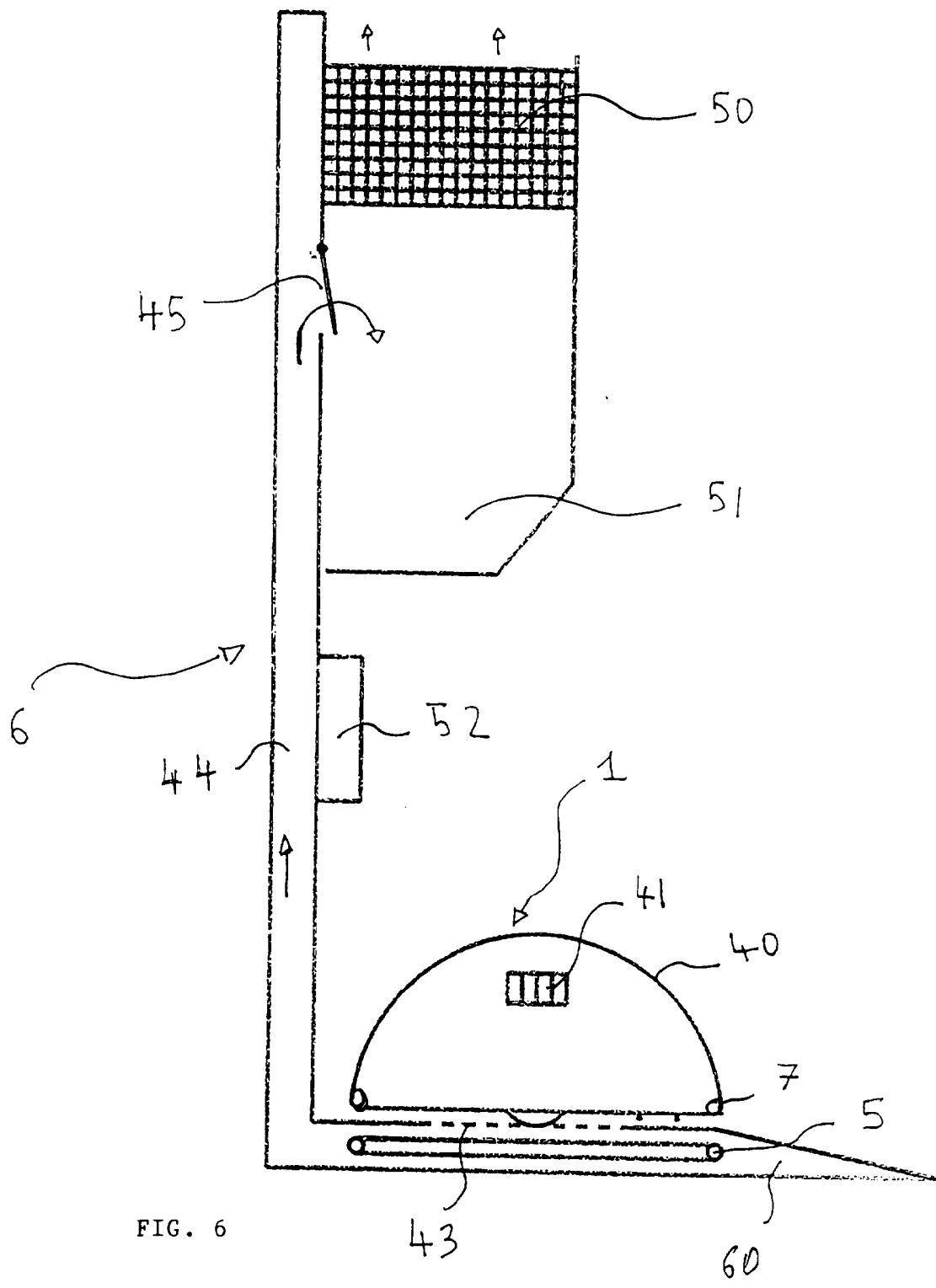


FIG. 6

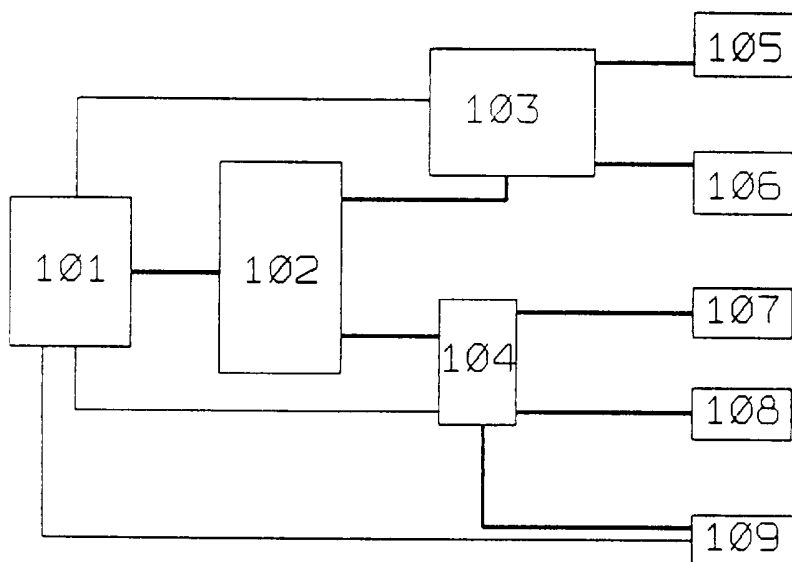


FIG. 8

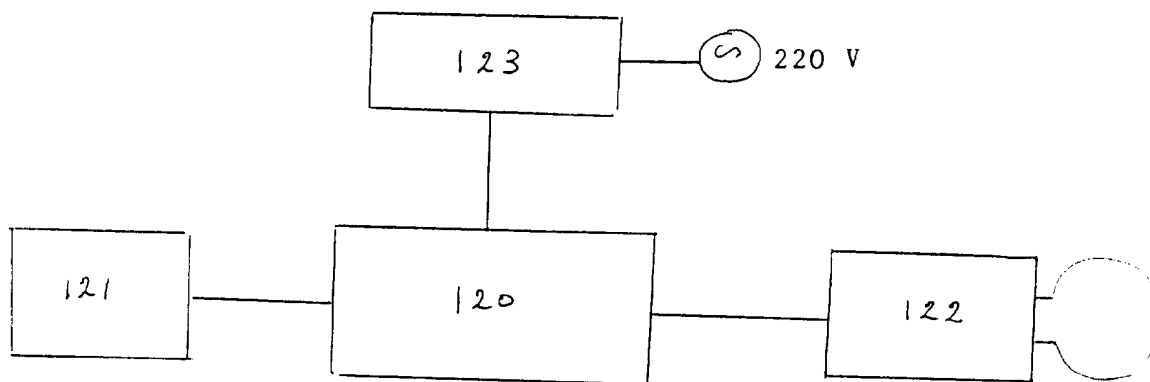


FIG. 7

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire ANDPCT3	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/BE 95/ 00065	Date du dépôt international(<i>jour/mois/année</i>) 04/07/95	(Date de priorité (la plus ancienne) (<i>jour/mois/année</i>)) 04/07/94
Déposant SOLAR AND ROBOTICS S.A. et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

2. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

3. ☐ La demande internationale contient la divulgation d'un listage de séquence de nucléotides ou d'acides aminés et la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage de séquence.

☐ déposé avec la demande internationale

☐ fourni par le déposant séparément de la demande internationale

☐ sans être accompagnée d'une déclaration selon laquelle il n'iciut pas d'éléments allant au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée.

☐ transcrit par l'administration

4. En ce qui concerne le titre, ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remise par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la suivante:

Figure n° ☐ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

☒ Aucune des figures n'est à publier.

PORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/BE 95/00065

CLASSIFICATION DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 A47L11/40 A47L9/28

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A47L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US,A,5 109 566 (Y. KOBAYASHI & AL) 5 Mai 1992 voir colonne 4, ligne 16 - colonne 13, ligne 56; revendications; figures ---	1,3,6,7
P,X	GB,A,2 278 937 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 14 Décembre 1994 voir le document en entier ---	1,4,8,10
A	---	3
X	EP,A,0 474 542 (GOLDSTAR CO LTD) 11 Mars 1992 voir colonne 8, ligne 14 - colonne 9, ligne 21; figures 4A-E ---	5
X	EP,A,0 488 884 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO LTD) 3 Juin 1992 voir page 2, ligne 16 - ligne 57; figures 1,2,8 ---	6,7
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- 'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- 'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- 'L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- 'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- 'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- 'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- 'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- 'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- '&' document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 Octobre 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

2 0. 10. 95

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vanmol, M

(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR,A,2 589 055 (M. LECOMTE) 30 Avril 1987 ---	1,2
A	EP,A,0 490 736 (GOLDSTA CO LTD) 17 Juin 1992 voir abrégé; figures ---	1,8,10
A	EP,A,0 584 888 (ONET SA) 2 Mars 1994 voir abrégé; revendications; figures ---	1,8,10
A	EP,A,0 221 423 (H-R. KNEPPER) 13 Mai 1987 voir abrégé ---	1,8,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 93 (P-559) 24 Mars 1987 & JP,A,61 245 215 (HITACHI LTD) 31 Octobre 1986 voir abrégé ---	1,8,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 348 (P-1566) 30 Juin 1993 & JP,A,05 046 239 (NEC HOME ELECTRON LTD) 26 Février 1993 voir abrégé ---	1,8,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 92 (C-0811) 6 Mars 1991 & JP,A,02 307 419 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 20 Décembre 1990 voir abrégé ---	6,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 92 (C-0811) 6 Mars 1991 & JP,A,02 307 420 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 20 Décembre 1990 voir abrégé -----	6,7