(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 541 945**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 03582**

(51) Int Cl³ : B 60 H 3/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 4 mars 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 7 septembre 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *LOUBET Eliane Michèle, épouse MATTEI.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Eliane Michèle Loubet épouse Mattei.

(73) Titulaire(s) :

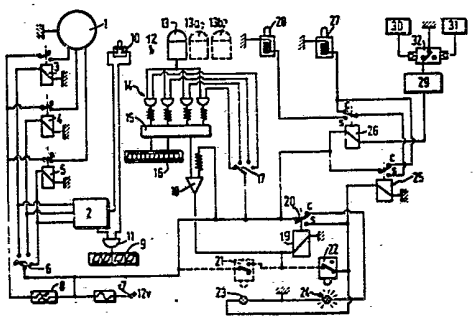
(74) Mandataire(s) : Viard.

(54) Conditionneur d'air pour cabines de travail en atmosphère polluée.

(57) Dispositif de protection pour travail en atmosphère polluée notamment dans les cabines de conduite de tracteurs agricoles épandant des produits chimiques dangereux.

Selon l'invention, ce dispositif inclut des moyens de filtration, de pressurisation 1 et au moins une sonde électronique 13 pour détecter le taux de toxicité qui est affiché sur un panneau 16.

Application : accroissement de la sécurité dans l'épandage des produits chimiques.



Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Dispositif de protection pour travail en atmosphère polluée.

L'invention concerne un dispositif de protection, notamment pour cabines de travail en atmosphère polluée.

L'invention concerne plus spécialement la protection indispensable des personnes contre des produits solides, liquides ou gazeux, que l'on rencontre dans les travaux agricoles, en particulier les produits de traitement des sols ou des cultures.

L'état de la technique est donné par certains types d'appareils que l'on adapte le plus souvent sur le toit d'une cabine de véhicule, par exemple le toit d'une cabine de tracteur agricole.

Jusqu'à ce jour, un tel appareil est constitué par une enceinte possédant, à l'extérieur de la cabine, une entrée d'air pour alimenter un moto-ventilateur qui pulse l'air dans l'enceinte pour le faire traverser un filtre à poussières puis, dans certaines installations, un filtre à charbon actif pour l'absorption des gaz nocifs, après quoi, l'air filtré est conduit dans la cabine du véhicule.

Dans ce type d'appareil, le moto-ventilateur est placé sur l'une des parois extérieures de l'enceinte et aspire l'air extérieur au travers d'une ouverture dont la surface d'admission correspond sensiblement à la surface de travail active des pales du ventilateur, ce qui pose des difficultés lorsque l'on cherche à pressuriser la cabine équipée de ce genre d'appareils. On a remarqué en effet qu'un débit d'air d'environ 900 m3/h était indispensable pour obtenir une pressurisation convenable d'une cabine de véhicule tracteur, le débit de l'air après filtration n'étant plus que de 210 m3/h

environ en raison des pertes de charge. Si l'on n'atteint pas un débit de cet ordre, une certaine quantité de poussières et d'agents polluants reste en cabine et la sécurité de l'occupant n'est pas assurée.

Une autre difficulté de ce genre d'appareil connu est le rapide colmatage des éléments filtrants et surtout leur neutralisation rapide lorsque l'engin travaille dans une atmosphère chargée de particules liquides (pulvérisation de solutions aqueuses) auquel cas le brouillard ambiant, formé par la pulvérisation, est aspiré par le moto-ventilateur et pulsé sur le filtre mécanique, le traverse, toujours chargé d'humidité et de produits toxiques, et atteint le filtre chimique qui, très rapidement, perd son pouvoir adsorbant dès qu'il s'imprègne d'humidité.

Enfin, une dernière difficulté connue est la faculté de la veine d'air à éviter les filtres en passant par les interstices entre filtres et structures.

La présente invention a en conséquence pour but de remédier à ces difficultés en fournissant un appareil de pressurisation et d'épuration d'air qui présente une fonction de pressurisation plus efficace de nature à empêcher toute pénétration d'air pollué en cabine.

Un autre but de l'invention est de fournir un appareil qui assure une épuration plus poussée et dont la durée d'efficacité est augmentée, d'une part en retardant le colmatage des éléments filtrants, d'autre part , en éliminant, avant filtration, la majorité des particules liquides pouvant être contenues dans l'atmosphère extérieure, enfin en forçant l'air aspiré de l'extérieur à passer à travers filtres et cellule.

Un autre but encore est de doter un tel appareil de moyens de contrôle combinés indiquant à tout moment le

degré d'efficacité du fonctionnement du pressuriseur conditionneur d'air qui équipe la cabine de travail ou de conduite. Les appareils pressuriseurs sont équipés d'un préfiltre, d'au moins un filtre physique, parfois d'un filtre chimique et un turbo - ventilateur à débit réglable qui alimente en air pulsé la cabine d'utilisation.

Il est apparu dans des appareils de ce genre que l'efficacité de la filtration est fonction de plusieurs facteurs dont deux essentiels. Ces deux facteurs sont, d'une part, la différence de pression relative régnant entre le milieu extérieur à la cabine et son milieu intérieur. Le milieu extérieur est le milieu où règne un taux de nocivité important (pulvérisation, saupoudrage), le milieu intérieur étant le milieu que l'on veut protéger. Cette différence de pression est assurée par une mise en pression (ou pressurisation) de la cabine grâce au moto ventilateur de l'appareil. L'écart de pression peut être faible, de l'ordre de 1 à quelques millimètres d'eau. Cette légère surpression fera barrière à l'entrée des produits nocifs à l'intérieur de la cabine, et d'autre part, l'état des filtres (préfiltre, filtre physique et filtre chimique). Trois phénomènes peuvent affecter l'efficacité de la filtration, à savoir :

- le colmatage des filtres physiques : le rôle principal du préfiltre et du filtre physique est d'assurer une retenue physique des particules en suspension dans l'air. En effet, ces particules sont le support primordial des vapeurs et produits nocifs. Il est donc compréhensible qu'en jouant leur rôle, ces filtres vont se charger en particules et, au fur et à mesure, se colmater. Le colmatage induit d'ailleurs un autre effet, le phénomène de désorption ; les filtres, surchargés de particules, commencent à les relâcher et ces particules pénètrent à l'intérieur de la cabine. L'efficacité de la filtration

est alors nulle.

- la saturation du filtre chimique : le filtre chimique constitué de charbons actifs et d'un support a pour propriété de retenir les constituants organiques des vapeurs et aérosols nocifs grâce au phénomène d'absorption. Néanmoins, la capacité de rétention en poids moléculaire de ces agents chimiques est limitée et proportionnelle au poids de charbons actifs. Le pouvoir de rétention (non limitatif) de la cellule actuelle se situe entre 260 et 350 grammes. Au delà, le pouvoir chute rapidement et la filtration chimique devient pratiquement nulle. De plus, dans ces conditions, la cellule subit le phénomène de désorption.

Il est donc important de connaître en permanence, pour des appareils du genre en question, l'état de ce filtre chimique, l'état du ou des filtres mécaniques, mais aussi connaître et régler au minimum nécessaire pour économiser les filtres le débit d'air en fonction du pouvoir filtrant des filtres tout en maintenant la pressurisation dans la cabine.

Pour atteindre ces buts, l'invention concerne à cet effet un dispositif de protection pour travail en atmosphère polluée, notamment pour les cabines de conduite de tracteurs agricoles, dispositif comprenant un bloc de traitement de l'air, monté ou incorporé au toit d'une cabine, ce bloc étant équipé intérieurement d'au moins un élément de filtration grossière pour l'élimination de solides tels que feuilles d'arbres,gravillons, un élément composite de filtration fine de dépoussiérage fait d'un empilement de plusieurs médias de nature différente facilitant le captage des particules, et une cellule à charbons actifs pour arrêter par adsorption les gaz et vapeurs nocifs, enfin, un groupe turbo ventilateur pour aspirer l'air extérieur et le conduire,filtré et épuré, à la cabine utilisatrice. Les fuites de veine gazeuse sont évitées et la filtration s'opère parfaitement grâce au

montage proposé par le présent brevet. En effet, le filtre et la cellule sont pressés sur un cadre métallique intermédiaire, le filtre monté en avant est pressé naturellement sur ce cadre par la dépression, la cellule quant à elle est maintenue fermement par la présence de tirants par exemple, empêchant son retrait en raison de la dépression, filtre et cellule comportant un joint d'étanchéité sur la face active. Dans ces conditions, il suffit d'assurer une étanchéité autour du cadre métallique intermédiaire.

Un dispositif de ce type est connu par le Brevet Français n° 82 03663 au nom de la Demanderesse. Selon ce Brevet, outre des moyens de contrôle de la surpression, sont prévus des détecteurs de toxicité composés de plusieurs pastilles de réactif possédant la faculté de changer de couleur à partir d'un certain seuil de présence de corps chimiques polluants à l'intérieur de la cabine. Chaque pastille correspond à un corps déterminé d'emploi courant en agriculture. Malheureusement la réaction des pastilles à la pollution est relativement lente de sorte que ces détecteurs ne peuvent pas signaler rapidement une montée brusque du taux de toxicité.

Un premier objet de la présente invention est un dispositif de protection muni de moyens de détection électroniques dont la réponse à une modification de l'atmosphère interne à la cabine est instantanée. De plus, contrairement aux pastilles, les détecteurs se régénèrent automatiquement ce qui élimine une servitude.

Le dispositif selon le brevet précité, bien que d'une bonne fiabilité, a rencontré toutefois certaines réticences de la part d'utilisateurs peu conscients des dangers qu'ils courent lors de l'épandage de produits dangereux pour leur santé . Outre un sentiment de claustration parfois traumatisant, certains utilisateurs se sont plaints d'un froid ou d'une chaleur excessifs, notamment au fait que les

cabines de tracteurs présentent de grandes surfaces vitrées, lorsque les conditions atmosphériques sont sévères.

Un second objet de la présente invention est de permettre une climatisation efficace quelles que soient les conditions atmosphériques, afin que le conducteur puisse rester enfermé sans subir les rigueurs du temps.

Par ailleurs, dans le brevet précité, l'air extérieur est aspiré et traité en permanence. Or, l'existence d'une surpression n'est indispensable que lors de l'épandage de produits dangereux. La présente invention permet de définir deux régimes de fonctionnement du dispositif de protection. Le premier régime dit "Confort", utilisé lors des transports ou lors de l'exécution de travaux non dangereux consiste en un recyclage de l'air de la cabine, ce qui permet d'épargner les filtres. Le second régime dit "de Sécurité" implique une aspiration de l'air extérieur et le traitement de celui-ci avec création d'une surpression à l'intérieur de la cabine. Cette pressurisation n'existe pas lors du régime "Confort" compte tenu de ce que les cabines ne sont pas étanches.

De plus, dans le souci d'assurer une sécurité supplémentaire au conducteur, l'invention prévoit de répartir l'air après filtration de sorte qu'il forme, grâce à un diffuseur spécial, un rideau d'air, isolant, en régime dynamique, le conducteur du volume total de la cabine dans laquelle il se trouve.

Selon la présente invention, le dispositif de protection pour travail en atmosphère polluée, monté ou intégré au toit d'une cabine de véhicule, du type comportant dans un caisson étanche, ouvert à sa partie avant et communiquant à sa partie arrière avec l'intérieur de la cabine, un ensemble de filtration et un groupe turbo-ventilateur disposé en aval de l'ensemble de filtration et en amont de la cabine, un volumètre à accumulation et un détecteur de toxicité, est caractérisé en ce que le détecteur de

toxicité comprend au moins une sonde à semiconducteur, reliée à un ensemble multiplexeur lui-même connecté à un panneau d'affichage à diodes.
La sonde semi-conductrice est disposée à l'intérieur de la cabine. Elle consiste en une diode, incluant une résistance chauffante de regénération, dont l'immersion dans un milieu pollué provoque par une réaction physicochimique une variation d'impédance, variation dont l'amplitude varie d'une part avec la nature de l'agent polluant ou produit toxique adsorbé et, d'autre part, avec le taux de matière toxique dans le milieu ambiant. On sait qu'avec les produits les plus courants en agriculture la limite de toxicité à ne pas dépasser varie de 50 à 400 µg environ par m3. Il convient donc de moduler l'information reçue par un paramètre qui est fonction du taux d'adsorption du produit épandu à un moment donné. C'est le rôle du multiplexeur dûment étalonné de fournir à l'affichage une réponse dépendante de la matière épandue.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, le caisson renfermant les éléments filtrants inclût également le condenseur d'un appareil de climatisation dont le compresseur est entraîné par le groupe moteur du véhicule sur lequel est monté la cabine. Par ailleurs, le caisson contient également un radiateur relié au circuit de chauffage du véhicule. On obtient ainsi une climatisation efficace qui ne peut être obtenue, compte-tenu des forts volumes d'air à traiter, par les climatiseurs d'automobile. Il serait également possible d'assurer la climatisation par la transformation momentanée de l'évaporateur en condenseur mais celà obligerait à prévoir des vannes de renversement de cycle à plusieurs voies pour le fréon qui est habituellement le fluide caloporteur de ce type d'installation.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le caisson étanche contenant les éléments de filtration

est muni, à sa partie avant, d'un ensemble de volets articulés, commandés par un vérin ou électro-aimant permettant d'isoler l'intérieur du caisson de l'extérieur, un second vérin ou électro aimant commandant l'ouverture d'un conduit de recyclage lorsque lesdits volets sont fermés. Ces commandes permettent de passer manuellement ou automatiquement de la position "confort" à la position "sécurité", en fonction des consignes et des indications fournies par les capteurs de concentration et de pressurisation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en regard des figures qui représentent :

- la Fig.1, un schéma électrique du dispositif (version surveillance automatique) ;
- la Fig. 2, une vue en coupe du caisson et du toit de la cabine du véhicule ;
- la Fig. 3, une vue en perspective du diffuseur d'air à l'intérieur de la cabine ;
- la Fig. 4, une vue en perspective du caisson ;
- la Fig. 5, une vue du tableau de bord, sous forme de bandeau, de commande du dispositif ;
- les Figs 6 et 7, des ordinogrammes pour la commande du dispositif selon l'invention par un microprocesseur, respectivement en ce qui concerne le contrôle de pression et le contrôle de toxicité.

La Fig. 1, est un schéma électronique du circuit de commande du dispositif permettant un fonctionnement soit manuel, soit automatique de celui-ci. On y voit, de la gauche vers la droite, le motoventilateur 1 ou plus exactement son moteur relié au pôle 7 de la batterie du véhicule par un ensemble de trois circuits dont les fermetures sont commandées par des relais 3,4 et 5. Ces circuits incluent des résistances

(non représentées) de valeurs différentes ce qui permet d'appliquer sur la borne d'entrée du moteur 1 des tensions différentes et par suite de faire tourner celui- ci à des vitesses différentes, le moteur étant par ailleurs relié à la masse. Le choix des vitesses d'aspiration dépend ainsi de la position du commutateur 6 qui est à la disposition du conducteur qui procède aux réglages adéquats. La tension appliquée peut par ailleurs être ajustée éventuellement à l'aide d'un rhéostat 8. En dérivation sur les circuits précédents est branché un "volumètre" 2 connecté par l'intermédiaire d'une entrée d'une porte "ET" 11 à un tableau d'affichage 9 à diodes, par exemple. Sur la seconde entrée de la porte 11 est connecté un contacteur 10 indicateur de la présence ou non de la cellule de filtration. Ainsi, le volumètre ne fonctionne que lorsqu'une cellule de filtration est en place. Pratiquement, le volumètre n'est qu'un compteur qui indique la consommation de courant électrique, mais puisque cette consommation est proportionnelle à la vitesse de rotation du motoventilateur, donc à l'air effectivement aspiré, cette grandeur donne une mesure du débit cumulé de l'air dans la cabine.
L'étage suivant constitue le "toximètre" désigné d'une manière générale par la référence 12. Il se compose au moins d'une sonde 13 reliée par un ensemble de portes 14 à un circuit de traitement 15, dont au moins une sortie est reliée à un tableau d'affichage à diodes 16. La sélection des portes 14 se fait grâce à un commutateur 17, l'ensemble étant alimenté par la source de tension 7.
La sonde 13 est constituée essentiellement par une diode semiconductrice incluant une résistance de chauffage. Elle est disposée à l'intérieur de la cabine. La présence éventuelle des sondes 13a et 13b représentées en pointillés sera expliquée ci-après. La surface supérieure de la diode est à l'air libre dans la cabine de sorte qu'elle peut adsorber les ions résultant de la présence de corps toxiques déterminés. Comme il a été dit ci-dessus, le taux d'adsorption de ces ions dépend de la nature du produit à détecter. Par

suite, il est nécessaire d'étalonner les circuits en fonction de la nature des produits et c'est le rôle des résistances incluses dans les circuits de sortie des portes 14. De la sorte, les signaux provenant de la sonde 13 arrivent sur l'étage de traitement avec un même niveau. Le sélecteur 17 est donc placé dans une position qui correspond à un type de produit donné avant le début de l'opération d'épandage.

A la sortie du circuit de traitement 15 est également branché un amplificateur de puissance 18 dont la sortie est appliquée sur l'électrode de commande d'un relais 19 commandant la position d'un contacteur 20. Ce contacteur détermine automatiquement la mise en position du dispositif soit en position "confort" soit en position "sécurité. Le schéma représente un dispositif automatique. Dans une autre version, dite manuelle, le relais 20 est commandé par deux interrupteurs respectivement 21 et 22 manuels de commande de l'une des deux positions. Dans ce cas, le générateur de tension 18 est supprimé. Ces interrupteurs et leur branchement sont représentés en traits pointillés sur la Fig. 1. Dans une autre version, les deux interrupteurs 21 et 22 à auto-alimentation peuvent être remplacés par un seul sélecteur à deux positions.

La position du contacteur 20 commande un ensemble de fonctions permettant d'agir sur des éléments électromécaniques du dispositif. Les voyants 23 et 24, situés sur le tableau de bord, à l'intérieur de la cabine indiquent à tout moment le régime de fonctionnement du dispositif. Ces voyants sont connectés en parallèle sur les relais 25 et 26 qui commandent les électro-aimants 27 et 28 de "confort" et de "sécurité" respectivement.

Sur la Fig.1, la position des relais ou contacteurs correspond au régime "confort" c'est à dire que le relais 27 est armé alors que les relais 25,26 et 28 sont à l'état

de repos. Lors du fonctionnement en régime "sécurité" le pressostat différentiel 29,30,31 et 32 alimente l'électro-aimant 26, seulement si la pression extérieure est supérieure à la pression intérieure. Dès que la pression intérieure devient supérieure à la pression extérieure alors le pressostat cesse d'alimenter le relais 26 et l'électro "sécurité" cesse d'être alimenté ; les volets extérieurs se ferment automatiquement., l'électro aimant 27 est actionné et on fonctionne en "recyclage" ce qui économise la cellule et augmente les performances du conditionnement d'air.

Le pressostat est composé d'une prise de pression extérieure 30, d'une prise de pression intérieure 31 et d'un étage comparateur 32 dont la sortie est connectée à un étage temporisateur 29. Comme il a déjà été dit, la surpression à maintenir dans la cabine est de un ou quelques millimètres de colonne d'eau. La temporisation 29 évite le pompage du système dans la mesure où elle maintient l'aspiration d'air extérieur pendant un certain temps après que la différence de pression désirée ait été atteinte.

En régime "confort" l'air est automatiquement renouvelé par ouverture du volet 33 et fermeture de la trappe 41 périodiquement et par exemple tous les quarts d'heures.

La Fig.2 représente le caisson qui est soit intégré au toit de la cabine du véhicule, soit fixé au dessus de celui-ci, le carter latéral ayant été retiré. La face ouverte est obturée par une grille 48 qui effectue une filtration grossière des gros éléments telles que desbrindilles. Derrière cette grille sont disposés des volets 33 montés pivotants autour d'axes horizontaux manoeuvrés par un vérin 27a lui-même commandé par le relais 27 (Fig.1). Derrière les volets 33 on trouve d'une part le filtre physique 35 suivi d'une chambre 36 à l'intérieur de laquelle se trouve un second vérin 27b dont la fonction est d'ouvrir ou de fermer une trappe 41 mettant en communication l'intérieur de la cabine et la chambre 36. Ce montage permet

une filtration de l'air de recyclage par la cellule 34. A l'opposé du filtre physique par rapport à la chambre 36 se trouve, à l'intérieur d'un cadre rigoureusement étanche, le filtre chimique 34 qui est solidement arrimé sur le bâti à l'intérieur de la chambre 36 par deux tirants 34a. Il est en effet essentiel qu'aucune fuite ne se produise par l'extérieur du filtre 34 car les produits toxiques pourraient pénétrer à l'intérieur de la cabine sans passer par les filtres. Derrière le filtre chimique se trouve un turbo-ventilateur 1 qui est entraîné en rotation comme décrit en regard de la Fig.1. On retrouve sur cette figure le contacteur de présence de cellule filtrante 10 représenté sur la Fig.1.

La sortie du moto ou turbo-ventilateur 1 débouche dans une chambre 38 qui inclût un élément radiateur 49 relié au circuit de refroidissement du moteur du véhicule et d'un évaporateur 37 qui appartient au circuit d'un climatiseur dont d'autres éléments seront décrits par la suite. La chambre 38 débouche dans la cabine 40 par au moins une canalisation 39. Le caisson renferme ainsi des moyens de fitlration physique 35 et chimique 34, ce dernier filtre étant avantageusement constitué de charbon actif.

A l'extérieur du caisson étanche, mais faisant partie du dispositif se trouvent un ventilateur 44 et un échangeur de chaleur 45 ou condenseur, qui appartiennent, comme l'évaporateur 37 au circuit d'un climatiseur dont le compresseur est entraîné par le moteur du véhicule et se trouve à la partie inférieure du châssis (non représentée). La connexion du circuit de fréon se fait au moyen de deux embouts à raccords automatiques (non représentés) ce qui évite à l'utilisateur toute manipulation de ce produit délicat. L'air filtré peut ainsi, à volonté, être réchauffé par le radiateur 49 ou refroidi par passage sur l'évaporateur 37.

Le plafond de la cabine 40 est également percé par un second conduit 46 qui débouche dans une chambre 47. En position de sécurité, cette chambre est close et l'air aspiré

s'échappe de la cabine par les ouvertures naturelles de celle-ci tout en assurant la surpression nécessaire à l'isolation de la cabine par rapport à l'air ambiant qui peut être pollué. Dans le régime "confort" la trappe 41 est ouverte alors que les volets 33 sont fermés. L'air intérieur de la cabine 40 est alors recyclé, par passage à travers le conduit 46. La filtration physique n'est pas nécessaire puisqu'il s'agit d'air déjà filtré qui ne repasse, à titre de sécurité, qu'à travers le filtre chimique. Bien entendu, cette position "confort" ne doit être utilisée qu'en l'absence de produits toxiques. Elle permet au conducteur du tracteur de bénéficier de la climatisation tout en ne causant pas d'obstruction des filtres. Dans la version à micro-processeur, le passage de la position "confort" à "sécurité" est automatique car la "veille" extérieure est assurée par un capteur de détection.

Selon une caractéristique de l'invention, l'air filtré ne pénètre pas directement dans la cabine mais le conduit 39 est raccordé à un diffuseur de forme générale carrée qui apparaît en perspective sur la Fig.3. Ce diffuseur 49 assure une répartition déterminée de l'air à l'intérieur de la cabine par un ensemble de buses 50 réparties autour de la partie du diffuseur surmontant la tête du conducteur. La surpression de l'air à l'intérieur du diffuseur 49 est suffisante pour que l'air s'échappe perpendiculairement au plan de ce diffuseur de manière à constituer un rideau d'air au moins au niveau du visage du conducteur. Les orifices 50a sont destinés à assurer le dégivrage du pare-brise. Le conducteur a devant les yeux le tableau de commande du dispositif représenté plus en détail à la Fig. 5.

Le caisson est fermé à sa partie supérieure par un couvercle 47 maintenu par des moyens de fixation 53 du type grenouillère ou analogue permettant d'assurer l'étanchéité du couvercle par écrasement de joints 47a (voir la Fig.2) et assurant une maintenance aisée. Dans la partie arrière, non

étanche du dispositif, au moins une ouverture 43 assure le passage de l'air de refroidissement nécessaire à la condensation du fréon dans le condenseur 45.

La Fig.4 représente, en perspective, un dispositif selon l'invention et l'on distingue la grille 48, éventuellement en deux parties, le couvercle 47 et l'ouverture 43, le diffuseur 49 se trouvant, après montage, à l'intérieur de la cabine 40.

La Fig.5 représente un tableau de bord permettant la commande du dispositif selon l'invention. Celui-ci se trouve, comme représenté sur la Fig.3, inclus dans le diffuseur 49. On y retrouve des éléments précédemment mentionnnés et de la gauche vers la droite de la Fig. le volumètre 9 dont la valeur affichée détermine le moment où il faut changer les cellules de filtration, le toximètre 16, le commutateur 17 dont la position est déterminée par la nature du produit que l'on épand ; les interrupteurs 21 et 22 de commande du passage de la position "confort" à la position "sécurité", les voyants 23 et 24 de la Fig.1 étant, par exemple, incorporés dans les interrupteurs et tout à droite le sélecteur 6 de vitesse de ventilation. On aperçoit également un commutateur 55 de remise à zéro du volumètre après changement de cellule, des bouches d'aération 50. La référence 54 désigne la commande de climatisation qui est identique à celle que l'on trouve sur la plupart des véhicules climatisés. La référence 56 désigne des voyants de pressurisation et d'alerte éventuelle de toxicité.

Dans la description ci-dessus on n'a mentionné l'existence que d'une seule sonde semiconductrice de détection de la toxicité. Comme il a été vu précédemment, un certain nombre de commandes sont à la disposition du conducteur qui doit jouer un rôle actif dans la protection et, notamment décider si il utilise le régime "confort" ou le régime

"sécurité" qui n'en est pas pour autant moins confortable. D'une manière générale, il est souhaitable que le conducteur du tracteur n'ait à se soucier que de la conduite de sa machine. Il est possible de rendre le fonctionnement du dispositif entièrement automatique. A cet effet, on prévoit à l'extérieur du véhicule une seconde sonde de toxicité qui, après analyse, détermine automatiquement si le niveau de pollution est tel qu'il faut passer sur le régime "sécurité" ou s'il est possible de rester en position "confort".

Dans ce cas, le nombre d'informations que doit traiter le dispositif est plus important et l'on fait appel de préférence à un microprocesseur, bien que le traitement nécessaire puisse être effectué par des circuits classiques. L'emploi d'un microprocesseur permet également d'accroître la sécurité de fonctionnement en introduisant une troisième sonde semi-conductrice immédiatement derrière les éléments de filtration.

Les Figs 6 et 7 sont des ordinogrammes respectivement de pressurisation et de détection à partir desquels un électronicien peut facilement constituer un circuit approprié en fonction du micro-processeur dont il dispose. On retrouve sur la Fig.6 le capteur de pression intérieure 31 et le capteur de pression extérieure 32.
Les deux capteurs 31 et 32 sont reliés à des étages Pi et Pe qui délivrent chacun un signal dont la tension est proportionnelle à la pression captée. Ces deux étages sont reliés à un comparateur 57 qui délivre une tension P = Pi - Pe. La sortie du comparateur 57 est connectée à un discriminateur qui distingue trois cas :
1°) P est supérieur à O. Il existe une surpression dans la cabine et le résultat désiré est atteint, aucune action sur les volets n'est utile. La valeur de P est testée périodiquement.

2°) Si P est égal à 0, l'interrupteur de commande des volets de pressurisation 28 passe à l'état 1 et parallèlement l'interrupteur de commande du volet de recirculation passe à l'état "0". C'est à dire que les volets 33 s'ouvrent alors que la trappe 41 se referme. L'étage 58 déclenche le passage du moto-ventilateur 1 à la vitesse supérieure à celle initialement employée. Après temporisation de deux circuits par l'étage 59, un signal V1 est émis qui est représentatif de la différence entre la vitesse maximale et la vitesse effective. Si le signal V1 est égal à "0", le voyant 56 ou un signal d'alarme quelconque déclenche l'alerte. Ce déclenchement est temporisé de manière à ne se produire effectivement que lorsque la nouvelle vitesse de fonctionnement a été prise en compte dans l'étage de calcul 57. Si le signale V1 est positif, la vitesse de ventilation ayant augmenté, la pression à l'intérieur de la cabine croît et la pressurisation est assurée.

3°) Si le signal P est notablement supérieur à zéro, l'interrupteur de la trappe de recirculation 27 commandant le volet 41 passe de "0" à "1" c'est à dire que la trappe s'ouvre. Conjointement, le signal "P" est appliqué à l'entrée d'un étage 61 de commande de passage du moto-ventilateur à la vitesse inférieure.
Après passage dans un étage de temporisation 62, un comparateur 63 délivre un signal "V2" au bout de deux minutes. Si ce signal est nul, c'est à dire si la vitesse la plus basse est atteinte, l'interrupteur de commande 28 de volets de pressurisation passe de l'état "1" à l'état "0" et ces volets se ferment. On passe alors en recyclage de l'air de la cabine.
Si le signal "V2" est positif, il est renvoyé sur l'étage 57 et au cours du prochain cycle de calcul, la nouvelle vitesse est prise en compte et elle décroît jusqu'à obtention de la vitesse minimale. La vitesse du moto-ventilateur décroît ainsi progressivement jusqu'à ce que

l'équilibre recherché soit atteint. On notera que les deux régimes de fonctionnement précédemment mentionnés n'ont plus d'existence propre mais que c'est le micro-processeur qui en fonction des informations qu'il reçoit détermine la position des volets 33 et 41 et la vitesse de rotation du moto ventilateur.

La mise en route du dispositif déclenche la suite d'opérations qui vient d'être décrite.

Bien entendu, le micro-processeur prend également en charge les informations relatives au taux de toxicité conformément à l'ordinogramme qui est représenté sur la Fig.7

A la partie supérieure de la Fig. se trouvent quatre blocs 13b, 13a, 17 et 13. Ils représentent respectivement une sonde extérieure 13b, une sonde disposée derrière le groupe de filtration 13a, la sonde 13 disposée à l'intérieur de la cabine et un sélecteur de gammes 17 qui assure la même fonction que le commutateur 17 de la Fig.1.

Le sélecteur 17 émet des signaux dont les tensions correspondent chacune à un produit couramment utilisé dans l'agriculture. Cette sélection est en principe manuelle, une sélection automatique demandant une analyse des produits. Le cultivateur connaît le produit qu'il va épandre et les indications nécessaires sur la toxicité sont indiquées sur l'emballage.

Le capteur 13 émet un signal C3 qui est comparé à U dans l'étage60 . Il résulte de cette comparaison un signal Co. Le signal Co est appliqué sur le toximètre 16. Si Co est supérieur ou égal à zéro, le signal déclenche une alarme 56. Par contre, si Co est négatif, ce qui est le cas normal, le signal est ramené à l'étage 60 afin de procéder à des tests périodiques. Le toximètre 16 n'est pas nécessaire

mais il permet au conducteur de contrôler en permanence l'évolution de la toxicité à l'intérieur de la cabine. Cette partie de l'ordinogramme est identique à l'étage détection de toxicité 12 de la Fig.1.

Conformément au mode particulier de réalisation représenté sur cette figure, un capteur de toxicité 13b est placé avant la cellule soit à l'extérieur de la cabine, et un second capteur 13a est disposé dans le caisson derrière la cellule de filtration.
La présence d'un capteur de toxicité 13b à l'extérieur de la cabine permet de déclencher automatiquement la pressurisation dès que la toxicité détectée atteint un certain seuil qui est justement donné par le sélecteur de gammes 17. A cet effet, une comparaison est effectuée entre C1 signal capté par 13b et l'un des signaux U1...Un présélectionné. Si C1 est supérieur à Um, la pressurisation est automatiquement déclenchée et l'on passe de la position "confort" à la position "sécurité". Cette liaison n'est pas représentée sur la Figure.

La présence du capteur 13a disposé derrière la cellule peut paraître inutile étant donné que le taux de toxicité est à priori le même derrière la cellule de filtration 35,34 et à l'intérieur de la cabine. Il n'en est rien. En effet, il peut se produire à l'intérieur de la cabine des accidents résultant par exemple de l'ouverture d'une portière modifiant brutalement le taux de toxicité intérieur, alors que le fonctionnement de la cellule de filtration reste correct. En cas de chaleur par exemple, des ions fixés sur les vitres peuvent désorber de sorte que l'atmosphère interne est modifiée. Enfin, la cellule elle-même peut désorber dans certaines conditions.
Le dispositif dont la transcription en ordinogramme est représentée sur la Fig.7 permet d'être informé à tout moment du phénomène en cause ce qui accroit très notablement

la sécurité.

Les capteurs 13b et 13a délivrent des signaux C1 et C2 représentatifs de la toxicité détectée respectivement à l'extérieur de la cabine et derrière la cellule de filtration. La différence C1-C2 est testée dans l'étage 64 et un signal C est émis à la sortie de l'étage 64. Ce signal représente en fait la capacité de filtration de la cellule 34,35. Si C est supérieur à zéro (cas de fonctionnement normal) le signal est ramené sur l'étage 64 afin de procéder au test suivant. Par ailleurs, un comparateur 65 calcule un signal C' qui est égal à C2-U, U étant la tension de référence sélectionnée comme indiqué plus haut. Ce signal doit normalement être négatif. Si, il est négatif, il est appliqué sur la porte ET 66 qui reçoit par ailleurs le signal C,la présence simultanée des signaux C et C' validant la porte 66 qui dirige le signal émis sur l'étage 64. Une valeur nulle du signal C peut en effet signifier soit qu'il n'y a pas de pollution extérieure, soit que le filtre est absolument inefficace. Le signal C' permet de lever cette incertitude. Lorsque le signal C est inférieur à zéro, cela signifie que la pollution en aval de la cellule est supérieure à la pollution extérieure. Dans tous les cas, une alerte est déclenchée par l'étage 67 qui indique que la cellule doit être changée et le filtre nettoyé. Si, simultanément à ce signal C négatif, le signal C' est positif, cela signifie que la cellule de filtration désorbe et pollue l'atmosphère de la cabine. Dans ce cas, les signaux C et C' sont appliqués sur les entrées d'une porte ET 68 qui déclenche par l'étage 69 une alerte de désorption de cellule. L'épandage doit alors être stoppé immédiatement et la cellule changée. L'emploi d'un microprocesseurs évite la multiplication des relais.

Les tensions U peuvent correspondre, par exemple, aux

insecticides phosphorés, aux herbicides, aux herbicides nitrés et aux fongicides.

En ce qui concerne le toximètre 16, il est muni, de préférence d'un compteur à accumulation. En effet, les lésions provoquées dans l'organisme dépendent non seulement de la toxicité à un moment donné, indiquée par le toximètre, mais de l'accumulation de produits toxiques à l'intérieur de l'organisme. Un compteur, remis par exemple à zéro chaque matin, permet de calculer la quantité de produits toxiques absorbés par un même conducteur au cours d'une journée de travail et de déclencher éventuellement une alarme.

Il va de soi que de nombreuses variantes peuvent être introduites, notamment par substitution de moyens techniques équivalents, sans sortir pour celà du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1° Dispositif de protection pour travail en atmosphère polluée , notamment pour les cabines de conduite de tracteurs agricoles comprenant un bloc de traitement de l'air, monté ou incorporé au toit de la cabine, ce bloc étant équipé intérieurement d'au moins un élément de de filtration grossière,d'un élément de filtration fine et d'un élément de filtration chimique et d'un groupe motoventilateur disposé en aval des éléments de filtration, muni d'un équipement de contrôle de pressurisation et d'un détecteur de toxicité de l'air pulsé en cabine, caractérisé en ce que le détecteur de toxicité comprend au moins une sonde (13) semiconductrice et un sélecteur de tension (17) reliés à un tableau d'affichage (16).

2° Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bloc de traitement inclût un radiateur (49) relié au circuit de refroidissement du moteur du véhicule et un évaporateur (37) appartenant au circuit d'un climatiseur dont le compresseur est entraîné par le moteur du véhicule et dont le condenseur (45) est monté sur le toit du véhicule, à l'extérieur du bloc de traitement.

3° Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que des volets pivotants (33) sont montés à l'entrée du bloc de traitement, une canalisation (46) mettant en communication l'intérieur (40)de la cabine et une chambre (36) disposée entre le filtre physique (35) et le filtre chimique (34), ladite chambre pouvant être close par un volet (41) commandé par un organe (27b), les volets (33) étant commandés par un organe (27a), de sorte que par fermeture des volets (33) il s'établisse une circulation de l'air de la cabine en circuit fermé.

4° Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce que l'air pénètre dans

la cabine par l'intermédiaire d'un diffuseur (49) comportant des ouvertures (50) réparties sur toute la périphérie du diffuseur.

5° Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les informations recueillies par les capteurs sont gérées par un microprocesseur.

6°) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une seconde sonde (13b) est disposée à l'extérieur de la cabine (40)

7° Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une cellule (13a) est disposée derrière la cellule de filtration.

8° Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un commutateur manuel (21,22) permet de choisir entre un régime "confort" et un régime de "sécurité".

9° Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le passage du régime "confort" au régime "sécurité" est automatique.

2541945

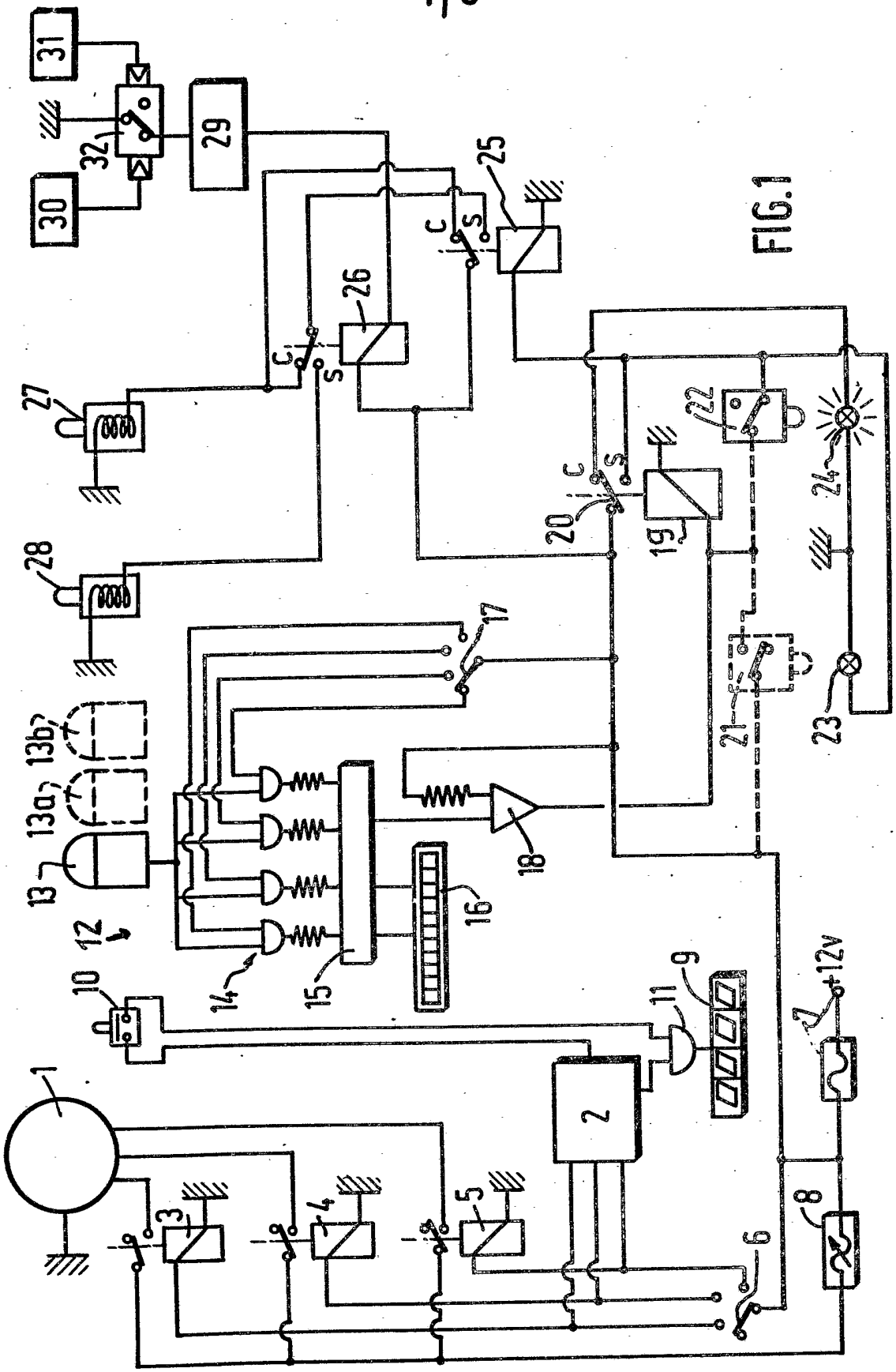


FIG.1

2541945

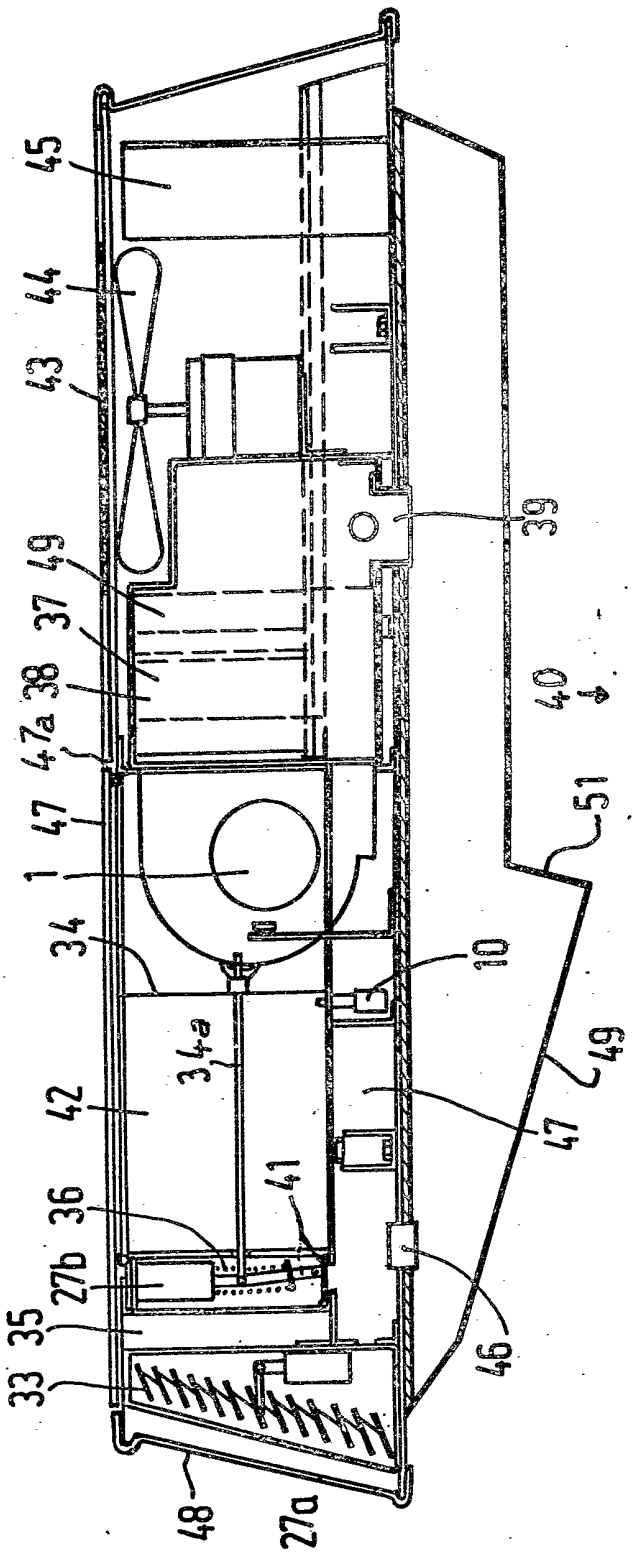


FIG. 2

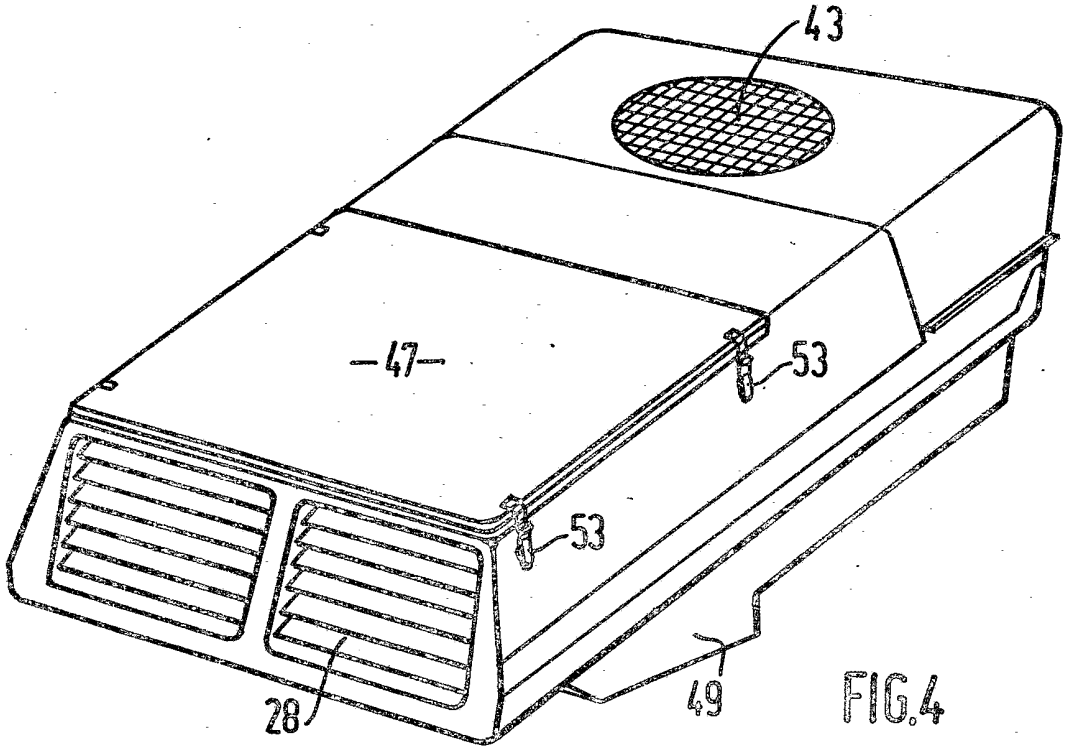


FIG.4

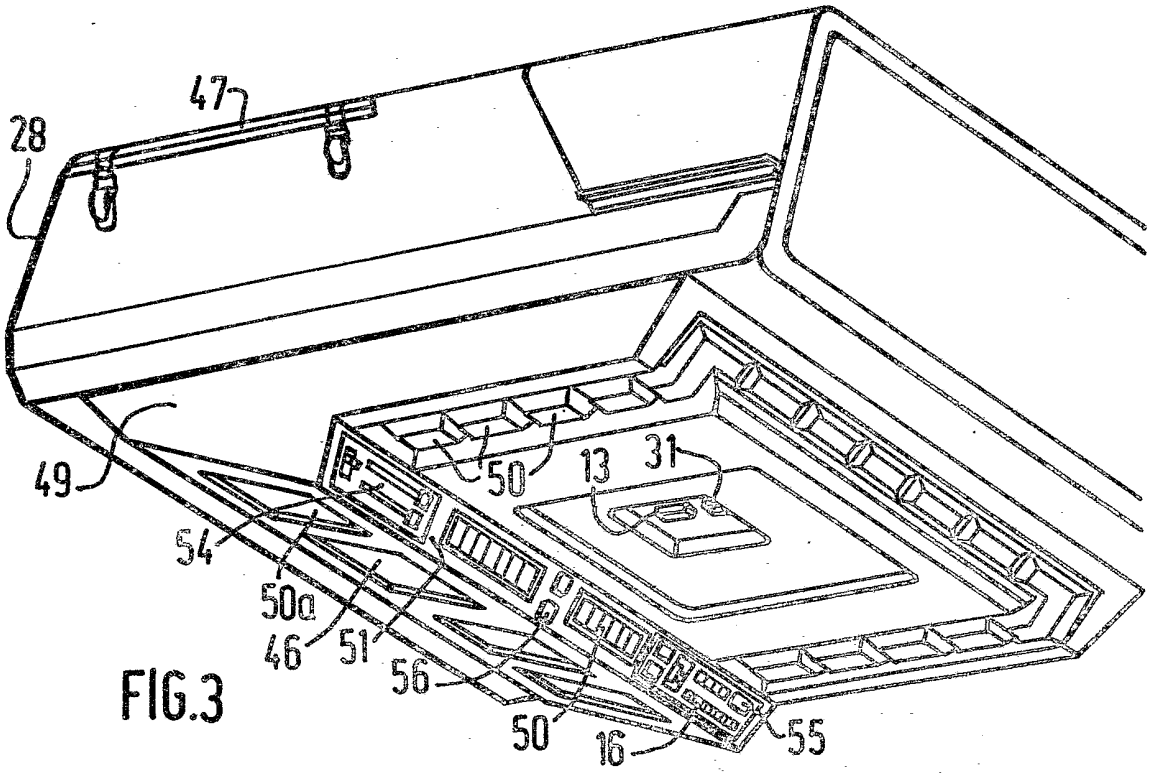


FIG.3

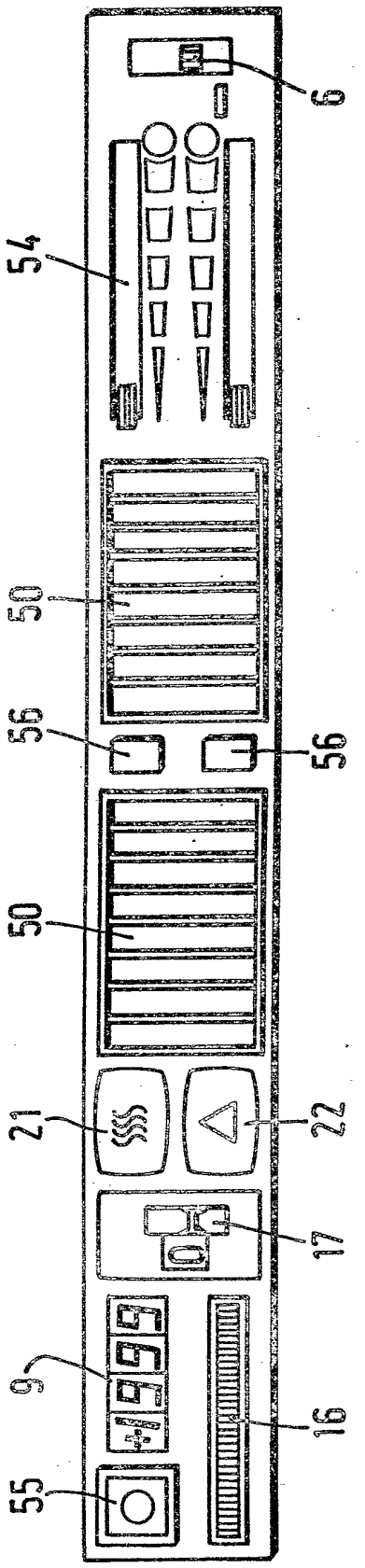


FIG.5

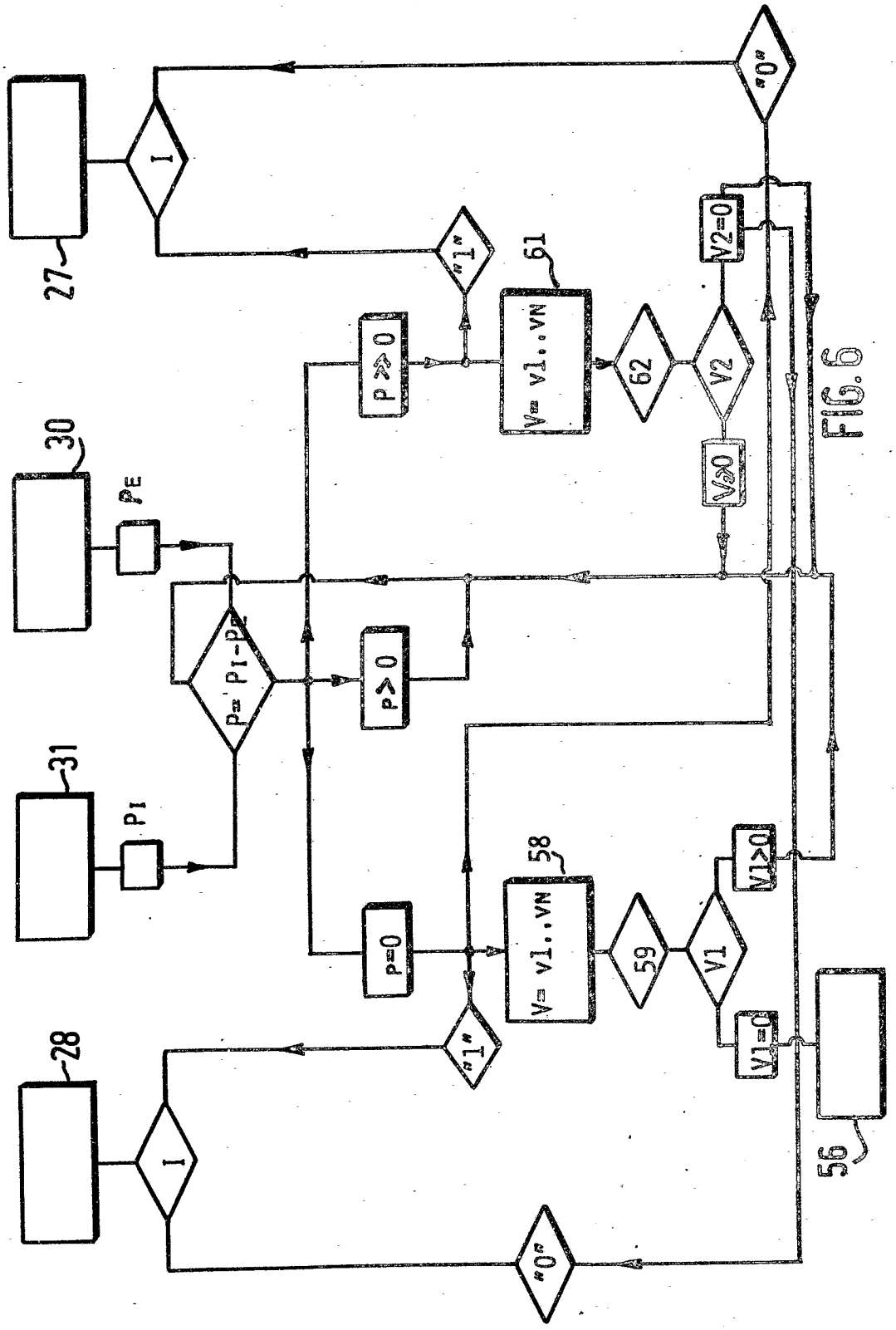

27
1
"0"
"1"
61
V2=0
P≥0
V= v1..vN
62
V2
V≥0
30
PE
P=PI-PE
P>0
31
PI
58
V1>0
P=0
V= v1..vN
59
V1
V1=0
56
28
1
"1"
"0"

FIG.6

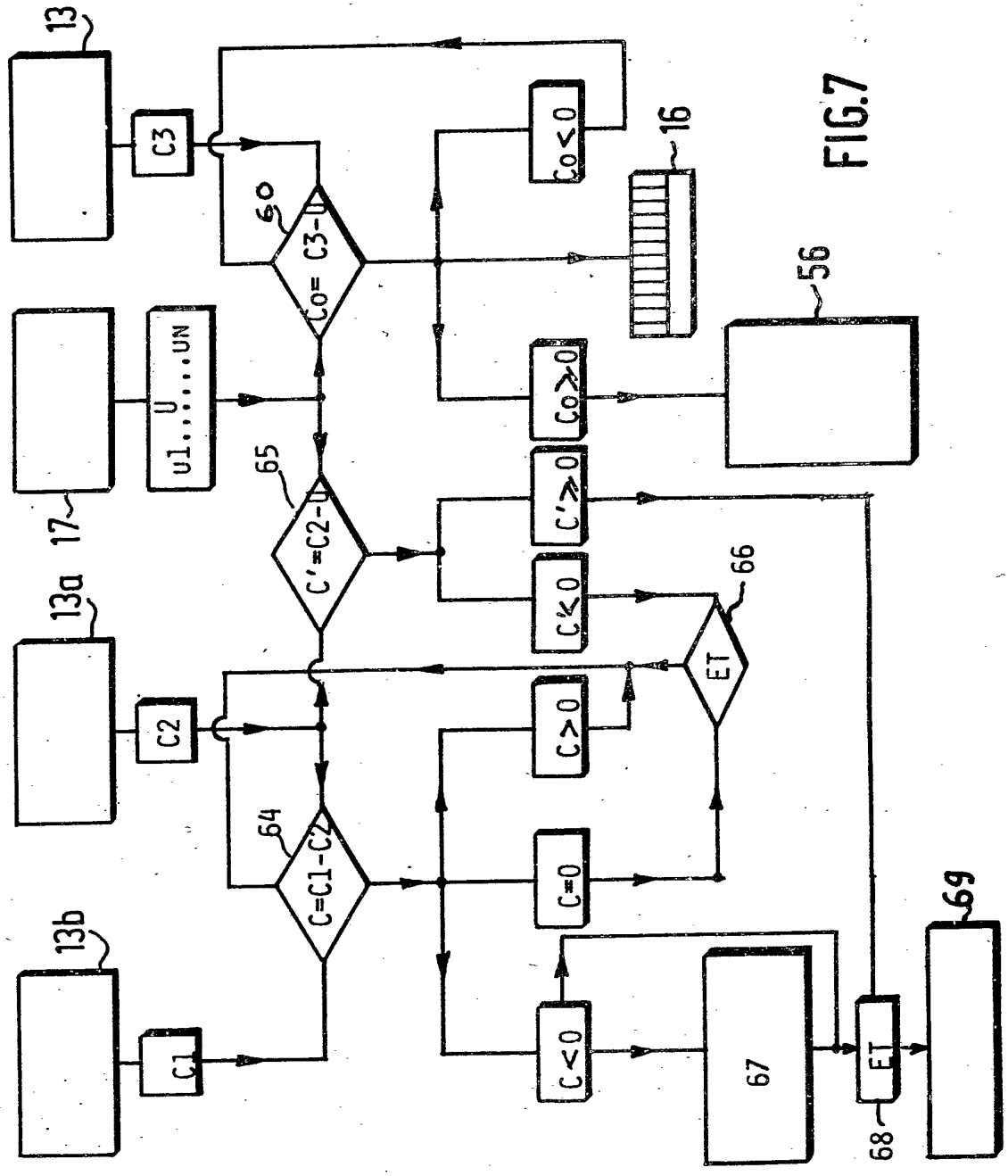

13
C3
60
Co= C3-U
Co<0
16
56
Co≥0
U
u1,...,uN
17
65
C'=C2-U
C'≥0
C'<0
66
13a
C2
ET
C>0
64
C=C1-C2
C=0
13b
C1
C<0
67
ET
68
69

FIG.7