



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005917A5

NUMERO DE DEPOT : 09200731

Classif. Internat. : B60K F01P

Date de délivrance le : 08 Mars 1994.

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

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 19 Aout 1992 à 15H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CATERPILLAR INC.
Adams Street 100 N.E., PEORIA, ILLINOIS 61629-6490(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Place de l'Alma, 3 - B 1200 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : EQUIPEMENT DE VENTILATION POUR ENCEINTE.

INVENTEUR(S) : Sahm William C., 10621 N. Sleepy Hollow Road, Peoria, Illinois 61615 (US); Mikrut Daniel L., 5411 Haymeadow Apt 3 A, Peoria, Illinois 61615 (US)

PRIORITE(S) 23.08.91 US USW 9106018

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 08 Mars 1994
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

Description

Equipement de ventilation pour enceinte

Cette invention concerne un équipement de ventilation, et plus particulièrement un équipement de ventilation pour une enceinte recouverte d'un matériau absorbant le son.

- 5 La question de la pollution acoustique est ces dernières années devenue un problème important et a un impact très significatif sur l'industrie du terrassement. De strictes contraintes acoustiques ont été adoptées pour le matériel dans le monde entier, et ont entraîné d'importantes modifications des véhicules, destinées à tenter de réduire le bruit émis pendant leur fonctionnement. A
- 10 l'évidence, une des plus importantes sources de bruit se situe au niveau du moteur du véhicule. La manière la plus logique de réduire le bruit est d'enfermer le moteur dans une enceinte recouverte de mousse acoustique ou d'un autre matériau absorbant le son. Bien que cette solution apparaisse assez simple, il faut rester conscient des besoins de refroidissement du moteur et autres
- 15 composants de la chaîne motrice, comme les convertisseurs de couple, les pompes hydrauliques, etc., dont les échangeurs de chaleur sont refroidis par l'air traversant l'enceinte du moteur. Il n'est pas inhabituel de faire reprendre par l'air de ventilation traversant une enceinte de moteur d'un véhicule de terrassement une charge thermique valant approximativement 20 % de la puissance délivrée.
- 20 Il existe donc une nécessité absolue de prévoir dans l'enceinte des ouvertures de taille suffisante pour non seulement réduire la température des composants situés dans l'enceinte, mais également pour fournir un flux d'air à travers un radiateur et différents échangeurs de chaleur destinés à refroidir le fluide mis en circulation interne à travers le moteur et les composants qui sont associés à ce dernier. Ce
- 25 flux d'air a traditionnellement été fourni par un ventilateur axial placé en arrière du radiateur et des échangeurs de chaleur, et qui aspire l'air ambiant de l'extérieur

de l'enceinte et lui fait traverser l'enceinte et les dispositifs de refroidissement de fluides. Des agencements de ce type ont été utilisés avec succès pour atténuer une grande partie du bruit s'échappant d'une enceinte de moteur. Cependant, avec le renforcement des contraintes d'atténuation du bruit, ce procédé d'atténuation s'est trouvé placé devant certains problèmes. Une solution logique au renforcement des restrictions consiste à augmenter à l'intérieur de l'enceinte la quantité de matériau absorbant les sons et à réduire le nombre et/ou la taille des ouvertures de l'enceinte à travers lesquelles les bruits peuvent s'échapper. Mais si cela se produit, le flux d'air de refroidissement pénétrant dans l'enceinte se réduit au point de devenir insuffisant. Non seulement le flux d'air traversant les dispositifs de refroidissement de fluide se réduit, mais le flux d'air traversant l'enceinte elle-même est également réduit, ce qui entraîne une augmentation globale de la température à l'intérieur de l'enceinte, avec des effets dommageables sur de nombreux composants sensibles à la température, tels que l'alternateur, le système d'injection de carburant et différents composants électroniques tels que les microprocesseurs que la technologie moderne des moteurs a incorporés dans le fonctionnement d'un moteur. Pour augmenter le flux d'air, la pratique commune a été de prévoir un ventilateur tournant à plus grande vitesse. Bien que cette solution ait rencontré un certain succès, nous avons atteint un point auquel les contraintes de vitesse de ventilateur sont tellement élevées que le bruit créé par le ventilateur a dépassé le moteur comme source dominante de bruit, et ceci en particulier au régime de ralenti élevé, avec un ventilateur entraîné par moteur.

L'étape suivante de l'évolution de l'enceinte de moteur acoustiquement isolée a entraîné la séparation du radiateur et des dispositifs de refroidissement de fluides, y compris le ventilateur, ainsi que du moteur et des composants qui lui sont associés. Une telle conception est typiquement décrite dans le brevet US-3 866 580, délivré à Whitehurst et al., le 18 février 1975. Cette conception prévoit une paroi entre les composants de refroidissement de fluides et les composants associés au moteur. L'air ambiant extérieur à l'enceinte est aspiré à travers les ouvertures situées sur le côté et sur le haut de l'enceinte, par un ventilateur entraîné par moteur. Le flux d'air traverse les composants de refroidissement de fluides qui sont placés du même côté que le moteur du ventilateur. L'enceinte est ventilée par l'air ambiant aspiré par des ouvertures d'entrée d'air situées à l'arrière

et sur les côtés du véhicule, par un différentiel de pression créé par la relation existant entre le tuyau d'échappement du moteur et le collecteur d'échappement de l'enceinte. Lorsque les gaz brûlés sont repoussés du moteur dans le collecteur d'échappement, un différentiel de pression (effet venturi) est créé, puis aspire l'air
5 à travers l'enceinte du moteur. Ce procédé exige cependant des ouvertures relativement grandes dans le compartiment moteur, pour permettre un débit d'air adéquat; ce faisant, on sacrifie l'efficacité de l'atténuation du bruit. Egalement, le flux d'air ne peut être contrôlé et n'est efficace que lorsque le moteur tourne. Avec une enceinte d'isolation acoustique du moteur étroitement fermée,
10 l'augmentation de température apparaissant dans l'enceinte après l'arrêt du moteur peut entraîner la destruction prématurée de composants sensibles à la température tels que les microprocesseurs.

Une autre conception qui décrit des compartiments séparés pour les composants
15 associés au moteur et pour les composants de refroidissement de fluides est décrite dans le brevet US-4 086 976, délivré à Holm et al. le 2 mai 1978. Holm et al. traite d'un fonctionnement très semblable à Whitehurst et al. en ce qui concerne le procédé de ventilation des deux compartiments. Un flux d'air ambiant est aspiré à travers les composants de refroidissement de fluides par un
20 ventilateur entraîné par moteur, et le compartiment du moteur est ventilé par l'intermédiaire d'un différentiel de pression similaire, créé par le flux des gaz d'échappement quittant le tuyau d'échappement du moteur. Un canal s'étend entre le compartiment du moteur et le compartiment logeant le ventilateur entraîné par moteur de manière à ce que le ventilateur puisse également être
25 utilisé pour ventiler le compartiment du moteur. Cette conception présente les mêmes faiblesses que celles décrites à propos de la conception de Whitehurst et al. De plus, comme un ventilateur est un dispositif à débit volumétrique et que le flux d'air traversant le canal pénètre dans l'écoulement d'admission d'air du ventilateur, la vitesse du ventilateur doit être relevée au-delà de la vitesse
30 suffisante pour satisfaire aux contraintes de débit d'air du dispositif de refroidissement de fluides, ce qui entraîne une pénalité en matière de bruit de ventilateur.

Le brevet US-4 854 278, délivré à Gunter Honecker le 8 août 1989 décrit encore
35 une autre conception qui recourt à des compartiments séparés pour le moteur et

ses composants d'entraînement associés et pour les composants de refroidissement de fluides. Cette conception utilise un ventilateur dans le compartiment refroidissement de fluides pour aspirer de l'air à travers des ouvertures situées à l'avant du véhicule, à travers le compartiment du moteur et

5 dans le compartiment de refroidissement de fluides. L'air provenant du compartiment du moteur est alors mélangé avec de l'air ambiant aspiré à travers le haut du compartiment à composants de refroidissement de fluides, en amont du radiateur et des échangeurs de chaleur. A nouveau, cette conception présente de nombreuses des faiblesses mentionnées à propos de la conception décrite

10 dans Whitehurst et al. De plus, il faut remarquer que l'air réchauffé provenant du compartiment du moteur augmentera la température globale de l'air aspiré à travers les dispositifs de refroidissement de fluides. Comme l'efficacité d'un échangeur de chaleur est proportionnelle à la différence des températures d'entrée de l'air et du fluide, on sacrifie l'efficacité du refroidissement.

15

Le brevet US-4 226 217 attribué à Halsbeck et al. prévoit un compartiment pour l'équipement de refroidissement de fluides situé en avant du compartiment dans lequel le moteur et les autres composants associés entraînés par lui sont logés. Un ventilateur situé dans le compartiment de refroidissement de fluides aspire de

20 l'air à travers les composants échangeurs de chaleur et repousse l'air en arrière vers une paroi qui sépare les deux composants. Un ensemble de canaux s'ouvrent sur la paroi et s'étendent jusque dans le compartiment du moteur, en un emplacement adjacent à un composant spécifique du moteur. L'air provenant du ventilateur est repoussé dans les canaux et dirigé spécifiquement vers ces

25 composants en vue de réduire la température de leur environnement. Cette conception souffre des mêmes faiblesses que la technique connue précédemment décrite, en ce qui concerne l'accumulateur de chaleur après arrêt du moteur. Dans cet agencement, l'air repoussé dans l'enceinte du moteur a déjà été réchauffé au cours de sa traversée du système de refroidissement. De plus, aucune ouverture

30 n'est représentée dans le haut de l'enceinte, là où l'air réchauffé aura tendance à monter et à être piégé. L'objectif recherché étant de minimiser le bruit, le ventilateur du système de refroidissement de fluides tournera aussi lentement que possible. Dès lors, l'air pénétrant dans l'enceinte du moteur peut être préchauffé à une température proche de la température maximale admissible pour les

35 composants qui sont sensibles à la température, tels que les courroies en

caoutchouc et les alternateurs. Dès lors, pour refroidir de manière adéquate les composants situés à l'intérieur de l'enceinte du moteur, la dimension du canal et donc la taille des ouvertures d'entrée et de sortie de l'enceinte du moteur peuvent devoir être suffisamment grandes pour permettre l'émission d'un bruit important.

5

L'objet de la présente invention est de remédier à un ou plusieurs des problèmes décrits ci-dessus.

Dans un aspect de la présente invention, un équipement de ventilation est adapté en vue de fournir un flux d'air de refroidissement à un ensemble de composants situés à l'intérieur d'une enceinte qui est définie par un ensemble de panneaux absorbant le son. L'équipement de ventilation comprend un moyen permettant de mettre en communication l'air ambiant provenant d'un emplacement extérieur à l'enceinte avec un emplacement situé à l'intérieur de l'enceinte. Le moyen de mise en communication d'air forme un circuit de passage d'air recouvert de matériau absorbant le son et est disposé à l'intérieur d'au moins un premier panneau parmi l'ensemble des panneaux définis par l'enceinte. Un ensemble de soufflantes est monté à l'intérieur du moyen de mise en communication d'air en vue d'aspirer l'air ambiant à travers le moyen de mise en communication d'air et de le diriger dans l'enceinte sous une pression et un débit variables.

Dans un autre aspect de la présente invention, un équipement de ventilation est adapté en vue de fournir un flux d'air de refroidissement à un ensemble de composants producteurs de chaleur logés à l'intérieur d'un compartiment moteur d'un véhicule. L'équipement de ventilation comprend un premier et un second panneau latéral définis par l'enceinte du moteur. Un premier et un second moyen de mise en communication d'air ambiant entre un emplacement situé à l'extérieur de l'enceinte du moteur et un emplacement situé à l'intérieur de l'enceinte sont définis par le premier et le second panneau latéral, respectivement. Un premier et un second ensemble de soufflantes sont respectivement définis dans le premier et le second moyen de mise en communication d'air, en vue de diriger de manière sélective un flux d'air de refroidissement vers des composants spécifiques logés à l'intérieur du compartiment moteur.

Dans un autre aspect de la présente invention, un équipement de ventilation est

prévu pour l'enceinte du moteur d'un véhicule, laquelle possédant un premier compartiment recouvert d'un matériau absorbant le son et enfermant un ensemble de composants producteurs de chaleur du train d'entraînement qui entraîne le véhicule. Un second compartiment est compris dans l'enceinte et loge
5 au moins un système de refroidissement associé au fluide mis en circulation interne à travers au moins un des composants du train d'entraînement. Le premier compartiment définit une première et une seconde paroi latérale qui sont situées de part et d'autre des composants du train d'entraînement. Un premier et un second moyen de mise en communication d'un flux d'air de refroidissement aspiré
10 depuis l'air ambiant à l'extérieur du compartiment et dirigé vers des composants choisis appartenant à l'ensemble des composants producteurs de chaleur sont définis respectivement par la première et la seconde paroi latérale.

Dans encore un autre aspect de la présente invention, un appareil de ventilation
15 est adapté à fournir un flux d'air de refroidissement dans une enceinte qui loge un ensemble de composants producteurs de chaleur. L'enceinte définit un premier élément de paroi possédant une structure suffisamment solide pour soutenir un premier panneau de matériau absorbant le son. Une ouverture d'entrée est également formée dans le premier élément de paroi. Un ensemble de blocs
20 absorbant le son est monté sur la surface intérieure du premier élément de paroi, autour de l'ouverture d'admission d'air, pour définir un passage d'air qui fait communiquer l'air ambiant situé à l'extérieur de l'enceinte avec les composants logés à l'intérieur de celle-ci. Un moyen est prévu pour aspirer de l'air à travers le passage d'air et l'enceinte ainsi que pour extraire l'air hors de l'enceinte.

25 Un équipement de ventilation tel que décrit ci-dessus utilise un moyen à travers lequel l'air peut être aspiré depuis l'extérieur de l'enceinte, à travers un circuit de passage d'air recouvert de blocs de matériau absorbant le son. L'épaisseur des panneaux est variable en vue d'absorber une large plage de fréquences
30 acoustiques. Un ensemble de soufflantes centrifuges à haut rendement peut être placé à l'intérieur du passage d'air pour aspirer l'air ambiant à travers le passage d'air et diriger de manière sélective un flux d'air vers certains composants sensibles à la température. La structure du passage d'air absorbe le bruit du moteur et des composants du train d'entraînement associé ainsi que le bruit créé
35 par les soufflantes elles-mêmes. En recourant à un ensemble de soufflantes,

celles-ci peuvent être actionnées simultanément à des vitesses très lentes, ce qui globalement crée beaucoup moins de bruit qu'un ventilateur axial unique typiquement associé au système de refroidissement de fluides comprenant des radiateurs et des échangeurs de chaleur. On comprend dès lors que ce qui est

5 proposé est une enceinte pour moteur, ou d'autres composants produisant une grande quantité de bruit et de chaleur, qui peut être refermée très étroitement en vue de réduire de manière considérable les niveaux de bruit émanant de l'intérieur de l'enceinte. Simultanément, on fournit un refroidissement adéquat des composants situés à l'intérieur de l'enceinte, refroidissement suffisant pour

10 permettre le fonctionnement normal de composants sophistiqués sensibles à la température.

La figure 1 est une vue schématique en coupe de la partie arrière d'un véhicule possédant un équipement de ventilation incorporant les principes de la présente

15 invention;

la figure 2 est une vue partielle depuis le haut prise le long des lignes 2-2 reprises en figure 1;

20 la figure 3 est une vue latérale partielle en élévation suivant les lignes 3-3 de la figure 2;

la figure 4 est une vue latérale partielle en élévation suivant les lignes 4-4 de la figure 2;

25

la figure 5 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne 5-5 reprise en figure 3;

la figure 6 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne 6-6 reprise

30 en figure 4;

la figure 7 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne 7-7 reprise en figure 3; et

35 la figure 8 est un schéma-bloc d'un mode de réalisation du moyen de contrôle

électronique incorporant les principes de la présente invention.

Tournons-nous maintenant vers les dessins, et en particulier la figure 1, dans laquelle un véhicule 10 est partiellement représenté et définit une partie arrière
5 12 destinée à loger un ensemble de composants de train d'entraînement, globalement désigné sous 14. Les composants du train d'entraînement comprennent typiquement un moteur 16, un convertisseur de couple 18 et une transmission 20 qui sont utilisés pour alimenter en puissance une paire de roues arrière 22 du véhicule représentées en traits interrompus en figure 1.

10

Une enceinte 24 est prévue pour ces composants et les englobe totalement de tous côtés. L'enceinte 24 est divisée en deux compartiments. Un premier compartiment 26 définit un ensemble d'éléments de paroi formant un boîtier entourant les composants du train d'entraînement 14 de la partie située le plus
15 en arrière du véhicule, et un second compartiment 28 qui loge uniquement l'équipement de refroidissement de fluides 30 et qui est placé en avant du premier compartiment. L'équipement de refroidissement de fluides est typiquement constitué d'un radiateur 32 et d'un ensemble de ventilateurs 34 destinés à refroidir l'eau mise en circulation à travers le moteur, et peut
20 comprendre des échangeurs de chaleur supplémentaires (non représentés) pour les fluides mis en circulation à travers la transmission ou d'autres systèmes hydrauliques. Le premier et le second compartiments 26 et 28 sont séparés par une paroi anti-bruit 36 recouverte d'une mousse d'isolation acoustique. Une mousse d'isolation acoustique typique, connue pour bien fonctionner dans cette
25 application, est disponible sur le marché sous le nom "Conaflex" de H.L. Blackford, Inc., et est disponible en panneaux de différentes épaisseurs. Deux des éléments de paroi formant le premier compartiment 26 comprennent une paire de panneaux latéraux 36 et 40 orientés verticalement et pouvant se déplacer autour d'une charnière 42 et 44, respectivement, située sur leur arête avant. Les deux
30 panneaux latéraux peuvent être déplacés entre une première position, fermée, et une seconde position, ouverte, par actionnement d'un verrou 46. Lorsqu'ils sont ouverts, ils permettent un accès totalement libre au moteur 16 et aux composants associés du train d'entraînement 14, pour entretien et réparation. Lorsque les panneaux latéraux 38 et 40 sont refermés, ils jouent le rôle d'une
35 barrière pour confiner à l'intérieur de l'enceinte le bruit créé par le fonctionnement

du moteur et des composants qui lui sont associés. Les deux panneaux latéraux 38 et 40 sont de construction identique et possèdent une paroi intérieure perforée 48 en tôle métallique et une paroi extérieure 49 en tôle métallique continue. Un panneau 50 de matériau absorbant le son, du type décrit précédemment, est
5 placé entre ces deux parois (figure 4-6).

Chaque panneau latéral 38 et 40 est doté d'un équipement de ventilation 51. Dans le premier panneau latéral 38, représenté au mieux en figures 3 et 5, l'équipement de ventilation 51 comprend un premier moyen 52 destiné à mettre
10 en communication l'air ambiant à l'extérieur de l'enceinte 24 avec les composants 14 situés à l'intérieur du premier compartiment 26. Le premier moyen 52 de mise en communication d'air définit en outre un premier passage d'air 54 comprenant un premier canal 56 ou canal extérieur en forme de "C" (figures 5 et 7) réalisé en une tôle métallique non perforée. Un second canal 58, ou canal intérieur, en
15 forme de "C", réalisé en une tôle métallique perforée, repose à l'intérieur du premier canal 56, et forme lorsqu'il est monté un support pour un premier bloc de mousse d'isolation acoustique 60 généralement orienté dans le sens vertical et un second bloc 62 de mousse d'isolation acoustique généralement orienté dans le sens horizontal, ainsi que représenté en figure 5. Les canaux 56 et 58 sont
20 montés sur la paroi intérieure 48 du premier panneau latéral 38 à l'aide d'une fixation pour tôle métallique 64 appropriée quelconque. Cette structure forme un conduit 66 entre le canal intérieur 58 et la paroi intérieure 48 du premier panneau 38. Le conduit définit une partie d'admission 68 supérieure située en position adjacente à une ouverture 70 d'admission d'air formée dans le premier panneau
25 latéral 38. Une partie d'extraction 72, ou partie inférieure, du conduit s'étend vers le bas depuis la partie supérieure 68, pour former en substance un tournant de 90° par rapport à l'ouverture d'admission 70. Un tournant sur un tel angle atténue efficacement en soi les bruits de haute fréquence.

30 Un second passage d'air 74 est placé latéralement en position adjacente à la partie 76 située le plus en arrière du premier passage d'air et est en communication avec la partie d'extraction 72 du conduit 66. Le second passage d'air 74 forme un collecteur logeant un ensemble de soufflantes 78.

35 Si l'on se réfère plus particulièrement à la figure 7, on peut voir que les

soufflantes 78 sont de forme ronde et sont montées en alignement vertical les unes par rapport aux autres, dans une ouverture 80 formée dans une paroi intérieure 82 du collecteur 74. Les soufflantes 78 sont fixées par une console 84 à la paroi intérieure du collecteur 74. La console 84 définit deux moitiés 86 et 88
5 énantiomorphes l'une de l'autre et formant des doubles coquilles cintrées 90 (figure 3). Les moitiés 86 et 88 des consoles sont assemblées à l'aide de fixation 92, de manière à entourer les soufflantes et englober celles-ci entre les faces opposées des coquilles doubles 90. La console 84 est alors fixée au collecteur 74, le côté admission 94 des soufflantes étant placé à l'intérieur de l'ouverture
10 80 du collecteur 74 et un côté de sortie 96 s'étendant dans le premier compartiment 26. Les soufflantes 78 sont du type centrifuge et sont des soufflantes électriques à haut rendement. Comme le fonctionnement des soufflantes centrifuges est bien connu des personnes expérimentées dans la technique, leur fonctionnement n'a pas lieu d'être décrit plus en détail. Dans la
15 présente demande, une soufflante telle que celles désignées sous le terme de soufflante VAX-3BD, disponible auprès de Globe Motors, est connue pour fonctionner de manière satisfaisante. Le second panneau latéral 40 du premier compartiment 26 est situé par rapport aux composants du train d'entraînement 14 du côté opposé à celui du premier panneau latéral 38. En ce qui concerne les
20 parois intérieures et extérieures en tôle métallique et l'âme de mousse d'isolation acoustique, leur structure est identique à celle du premier panneau latéral 38 et les mêmes références numériques seront dès lors utilisées pour les deux panneaux, lorsque nécessaire. Le second panneau latéral 40 définit un second moyen 98 de mise en communication d'air ambiant avec les composants situés
25 à l'intérieur du premier compartiment. Le second moyen 98 de mise en communication d'air définit un premier passage 54 possédant un conduit d'air 66 en substance identique à celui du premier moyen 52 de mise en communication d'air. Le conduit 66 est recouvert d'un premier et d'un second bloc de mousse d'isolation acoustique, 60 et 62, qui délimitent la partie d'admission 68 et la
30 partie d'extraction 72 du conduit. Le conduit 66 est placé en position adjacente à une ouverture 70 d'admission d'air formée à travers le second panneau latéral 40. La partie inférieure ou partie d'extraction 72 du conduit s'étend vers le bas depuis l'orifice d'admission 70, à un angle valant en substance 90°.

35 Le second moyen 98 de mise en communication d'air diffère du premier moyen

52 de mise en communication d'air uniquement par l'emplacement du second passage d'air 74. Un second passage d'air 100 du second moyen 52 de mise en communication d'air est situé immédiatement en dessous du premier passage d'air 54 et est en communication avec la partie d'extraction 72 du conduit 66, le long d'une extrémité supérieure 102 du second passage d'air 100. Le second passage d'air 100 définit un collecteur dans lequel un ensemble de soufflantes 78 est monté. De même que le collecteur 74 est défini dans le premier moyen 52 de mise en communication d'air, le collecteur 100 est formé par une console fendue 84 possédant des coquilles doubles 90 cintrées définissant des demi-consoles 86 et 88 énantiomorphes l'une de l'autre. Ainsi que décrit précédemment, les moitiés de consoles 86 et 88 peuvent être serties ensemble autour des soufflantes 78 à l'aide de n'importe quelle fixation 92 appropriée, pour fixer les soufflantes en alignement généralement vertical. Les moitiés de consoles 86 et 88 peuvent alors être fixées à l'aide de n'importe quelle fixation 64 appropriée au collecteur 100 du second passage d'air 100. Les soufflantes du second moyen 98 de mise en communication d'air sont placées en alignement vertical sur le premier passage d'air 54, de manière à ce que le flux d'air provenant de celui-ci puisse être dirigé davantage vers une partie avant du premier compartiment 26 que les soufflantes 78 du premier moyen 52 de mise en communication d'air, pour augmenter le flux d'air et la turbulence à l'intérieur du premier compartiment, en vue d'une amélioration de l'efficacité du refroidissement. Si l'on se réfère à la figure 2, on verra que les soufflantes 78 du premier et du second moyen 52 et 98 de mise en communication d'air sont placés en position oblique par rapport aux composants logés à l'intérieur du premier compartiment 26, grâce à leur montage sur leur panneau latéral respectif 38 et 40. Ce positionnement, associé au positionnement vertical des différentes soufflantes, permet à l'air provenant de ces dernières d'être dirigé vers les différents composants sensibles à la température montés dans le premier compartiment, en vue de maintenir la température admissible à laquelle ils doivent fonctionner. On remarquera cependant que l'invention, et bien que cela ne soit pas représenté spécifiquement dans les dessins, comprend également l'incorporation de clapets d'air réglables dans le montage des soufflantes 78. Les clapets d'air peuvent comprendre un quelconque des modèles habituellement utilisés en chauffage dans l'industrie automobile et en conditionnement d'air et peuvent être utilisés pour ajuster de manière plus précise ou pour diriger le flux d'air à l'intérieur du premier compartiment 26 pour les

applications plus sensibles.

Le premier compartiment 26 possède un panneau supérieur de fermeture 104 possédant une cheminée d'échappement 106 s'étendant vers le haut depuis le premier compartiment. La cheminée d'échappement possède une ouverture 108 formée autour de sa base, qui s'ouvre vers l'intérieur du premier compartiment. La cheminée d'échappement est installée de manière à entourer un tuyau d'échappement 110 s'étendant vers le haut depuis un collecteur d'échappement (non représenté) monté sur le moteur 16, dans la partie inférieure de la cheminée d'échappement 106. L'ouverture 108 de la cheminée d'échappement est suffisamment plus grande que le tuyau d'échappement 110 que pour fournir un évent pour l'air situé dans le premier compartiment 26. Pour contribuer à la ventilation du premier compartiment 26, la relation mutuelle entre la cheminée d'échappement 106 et le tuyau d'échappement 110 est telle qu'un différentiel de pression est créé dans la cheminée d'échappement lorsque le moteur fonctionne et que les gaz d'échappement sont repoussés sous pression dans la cheminée d'échappement 106. Ce différentiel de pression crée un effet de cheminée ou effet venturi et aspire l'air situé à l'intérieur du premier compartiment le long de la cheminée d'échappement 106, ce qui permet à l'air de se déplacer librement vers et hors du premier compartiment 26.

La vitesse de toutes les soufflantes 78 peut être réglée en continu entre un maximum et un minimum prédéterminés de vitesse, ceux-ci étant à leur tour déterminés par la température régnant dans le premier compartiment 26. La température est surveillée par un ensemble de sondes thermiques 112, 114, 116 et 118 qui sont installées dans les coins du premier compartiment 26. Il faut bien comprendre cependant que des sondes supplémentaires peuvent être installées à proximité directe ou directement sur des composants extrêmement sensibles à la chaleur, si on le souhaite. Dans cette application particulière, les sondes sont représentées installées en vue de détecter la température globale régnant dans le premier compartiment 26. Les mesures de température de chaque sonde thermique sont introduites dans un contrôleur ou microprocesseur 120 qui à son tour envoie aux soufflantes 78 un signal destiné à commander leur vitesse de rotation.

Le contrôle 120 est alimenté en puissance par un circuit relais 122 représenté schématiquement en figure 8. Une paire de relais 124 et 126 est connectée en série à une batterie 128 via un conducteur 130. L'alternateur, représenté schématiquement en 132, est relié au relais 124 via le conducteur 134. Un commutateur thermique 136, monté dans l'enceinte 24, définit un second point de réglage, point de réglage maximum, de 150° C, et est relié au relais 126 via le conducteur 138. Lorsque le moteur tourne, la puissance est fournie au contrôleur 120 à travers le premier relais lorsqu'un courant électrique traverse l'alternateur. Lorsque le moteur est arrêté, l'alimentation en puissance du contrôleur est maintenue jusqu'à ce que la température à l'intérieur de l'enceinte 24 tombe en dessous du point de réglage déterminé par le commutateur thermique 136 qui coupe le courant alimentant le second relais, ce qui éteint le contrôleur 120.

Lorsque le moteur tourne, on peut voir qu'un bloc de contrôle 140 à l'intérieur du contrôleur reçoit un signal de chacune des sondes de manière à déterminer la plus haute mesure de température. Un bloc de contrôle 142 détermine alors si la température la plus élevée est supérieure ou inférieure à un "point de réglage" prédéterminé qui définit la température à laquelle les soufflantes seront activées. Si la température est supérieure au point de réglage, une vitesse équivalente de ventilateur est calculée dans le bloc de contrôle 144. Un signal est envoyé du bloc de contrôle 126 vers un contrôleur de soufflante, comme indiqué dans le bloc de contrôle 146. Ce bloc de contrôle commande alors la vitesse de rotation de toutes les soufflantes 78, à la fois dans le premier et le second moyen 52 et 98 de mise en communication d'air, par l'intermédiaire d'un dispositif d'entraînement à largeur d'impulsion bien connu de la technique.

Lorsque le moteur 16 d'un véhicule est lancé après un arrêt prolongé, la température régnant à l'intérieur du premier compartiment 26 est évidemment relativement basse. Pendant que l'utilisation du véhicule se poursuit, les températures superficielles du moteur 16 et des autres composants 14 logés à l'intérieur du premier compartiment se mettent à monter assez rapidement. Au cours des phases initiales de l'utilisation, de l'air est aspiré dans le premier compartiment par la succion créée par le différentiel de pression existant entre le tuyau d'échappement 110 et la cheminée d'échappement 106, comme décrit

précédemment. L'air est aspiré vers l'intérieur à travers l'ouverture d'admission 68 et s'écoule le long du conduit d'air 66 défini par le premier passage d'air 54. Si l'on se réfère au premier moyen de mise en communication d'air des figures 3, 5 et 7, l'air est aspiré à travers un autre tournant à angle droit dans le second
5 passage d'air ou collecteur 74. Depuis le collecteur 74 défini par le second passage d'air, l'air est aspiré à travers encore un autre tournant à angle droit, pour pénétrer dans le premier compartiment 26. L'air est aspiré à travers le second moyen de mise en communication d'air, de la même manière; cependant, le collecteur 100 est placé immédiatement en dessous du premier passage d'air
10 54 plutôt que d'être décalé latéralement. Bien que cela élimine un tournant à angle droit par rapport à l'écoulement du flux d'air traversant le premier moyen 52 de mise en communication d'air, un tel positionnement du collecteur permet d'introduire l'air dans le compartiment en avant du premier moyen 52 de mise en communication d'air, ce qui entraîne une orientation sensible du flux d'air ainsi
15 qu'une augmentation de la turbulence de l'air à l'intérieur de l'enceinte.

Lorsque la température régnant à l'intérieur du premier compartiment 26 augmente, les sondes thermiques 112, 114, 116, 118 commencent à répondre à l'augmentation de température et sont surveillées en permanence par le
20 contrôleur 120. Lorsqu'une quelconque des sondes atteint une température prédéterminée ou "point de réglage", qui dans la présente invention est de 35°C, le contrôleur envoie un signal aux soufflantes 78 tant du premier moyen 52 que du second moyen 98 de mise en communication d'air, pour activer la rotation simultanée des soufflantes à une vitesse minimale. Le contrôleur utilise le signal
25 d'entrée en température pour calculer une vitesse équivalente de rotation correspondant à la plage admissible des températures, programmée dans le contrôleur. A cet égard, l'extrémité inférieure de la plage de température a été établie à 35° C mais peut être modifiée en fonction de l'application et des conditions ambiantes. Dans certains cas, il peut être souhaitable de définir un
30 point de réglage suffisamment bas pour entraîner le fonctionnement des soufflantes dès la mise en route du moteur. Ce faisant, l'opérateur sera conscient de leur fonctionnement lorsqu'il fait sa ronde d'inspection du véhicule normalement conduit. La limite supérieure de la plage de température est définie par la combinaison de la température maximale admissible à laquelle le composant
35 le plus sensible à la chaleur peut fonctionner de façon fiable et la connaissance

de la charge thermique maximale pouvant être développée à l'intérieur de l'enceinte dans des conditions extrêmes de fonctionnement. Dès lors, lorsque la température augmente, le contrôleur calcule une vitesse de rotation des soufflantes correspondante et proportionnelle à la température la plus élevée indiquée par les sondes, toutes les soufflantes étant ajustées de manière correspondante. Dans la présente invention, la température maximale admissible est d'environ 180° C, et lorsqu'elle est atteinte, les soufflantes fonctionneront à 100 % de leur capacité. Lorsque le moteur est arrêté, on permet aux soufflantes 78 de continuer à tourner jusqu'à ce que la température régnant à l'intérieur du premier compartiment 26 tombe en dessous d'un second "point de réglage", d'environ 150° C, défini par un commutateur thermique monté à l'intérieur du compartiment moteur, et qui déclenche alors automatiquement les soufflantes.

Avec le système de ventilation 51 divulgué ci-dessus, on propose un moyen extrêmement efficace destiné à refroidir le premier compartiment 26 ainsi qu'à supprimer le bruit créé par les composants qui y sont logés. L'incorporation des moyens 52, 98 de mise en communication d'air dans les panneaux latéraux 38 et 40 du premier compartiment 26 fournit un débit d'air suffisant pour une ventilation appropriée tout en permettant d'isoler convenablement le compartiment en vue d'une suppression maximale du bruit.

Le recours à un ensemble de soufflantes centrifuges dans les moyens 52, 98 de mise en communication d'air permet une orientation sélective du flux d'air vers les composants les plus sensibles à la chaleur dans l'enceinte 25. Comme toutes les soufflantes 78 fonctionnent à la même vitesse, le bruit global qu'elles produisent est considérablement réduit par rapport aux soufflantes à haute vitesse constante habituellement utilisées. On obtient ce même avantage en commutant séquentiellement des soufflantes individuelles possédant une vitesse de rotation constante.

Egalement, comme le moyen de mise en communication d'air est placé dans des panneaux d'accès à charnières situés des deux côtés du véhicule, on permet un accès sans obstacle au moteur 16 et aux composants 14 qui lui sont associés, pour leur maintenance.

De plus, comme le système de ventilation 51 de l'enceinte du moteur n'est pas basé sur un ventilateur de type axial qui est habituellement associé au système de refroidissement de fluides, l'équipement 30 de refroidissement de fluides peut être logé dans un compartiment séparé. Ce faisant, le ventilateur associé à l'équipement 30 de refroidissement de fluides peut fonctionner à une vitesse considérablement réduite, ce qui réduit davantage le bruit global créé au cours du fonctionnement du véhicule 10.

D'autres aspects, objet et avantages de cette invention ressortiront d'un examen des dessins, de la divulgation et des revendications annexées.

15 Légendes de la figure 8

	112 à 118	Sonde
	132	Tension d'alternateur
	136	Commut. thermique
20	140	Déterminer la plus haute température de sonde
	142	Comparer le signal de température au point de réglage
	144	Calculer la vitesse de ventilateur correspondant au signal de température
	146	Dispositif de réglage à largeur d'impulsions
25	78	Soufflantes de droite
	78	Soufflantes de gauche
	Power supply	Alimentation

Revendications

1. Equipement de ventilation (51) adapté pour fournir un flux d'air de refroidissement à un ensemble de composants
5 (14) installés à l'intérieur d'une enceinte (24) définie par un ensemble de panneaux (36, 38, 40, 104) absorbant le son, ledit équipement de ventilation étant caractérisé par:

des moyens (52, 98) de mise en communication de l'air
10 ambiant provenant d'un emplacement extérieur à l'enceinte (24) avec un emplacement situé à l'intérieur de l'enceinte (24), lesdits moyens (52, 98) de mise en communication de l'air formant un circuit de passage d'air (54, 74, 100) recouvert d'un matériau absorbant le son et étant
15 installés à l'intérieur d'au moins un premier (38) des panneaux appartenant à l'ensemble des panneaux (36, 38, 40, 104) définis par l'enceinte (24);

un ensemble de soufflantes (78) montées à l'intérieur des moyens (52, 98) de mise en communication de l'air,
20 pour aspirer l'air ambiant à travers les moyens (52, 98) de mise en communication de l'air et le diriger vers l'intérieur de l'enceinte (24) à une pression et à un débit variables, et

des moyens (112, 114, 116, 118) destinés à détecter
25 la température à l'intérieur de l'enceinte (24), lesdits moyens de détection étant opérativement associés aux soufflantes (78) pour ajuster simultanément, par incréments, la vitesse de fonctionnement de toutes les soufflantes (78) en réaction à l'augmentation et à la
30 chute des températures à l'intérieur de l'enceinte (24).

2. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 1, dans lequel l'enceinte (24) loge un moteur (16) et un ensemble de composants (14) entraînés par le moteur et
35 utilisés pour entraîner un véhicule (10).

3. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 1, dans lequel les moyens (52, 98) de mise en communication de l'air comprennent en outre:

un premier passage d'air (54) généralement orienté
5 verticalement et fixé à une surface intérieure (48) du premier panneau (38);

un orifice d'admission d'air (70) qui s'ouvre sur une surface extérieure (49) du premier panneau (38) et communique avec une partie supérieure (68) du premier
10 passage d'air (54), et

un second passage d'air (74) installé latéralement et en position adjacente au premier passage d'air (54) et positionné de manière à être en communication avec une partie inférieure (72) de celui-ci.
15

4. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 3, dans lequel les soufflantes (78) sont de forme centrifuge et sont montées en alignement vertical les unes par rapport aux autres à l'intérieur du second passage
20 d'air (74).

5. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 4, dans lequel les soufflantes (78) sont individuellement réglables l'une par rapport à l'autre de manière à diriger
25 un flux d'air de refroidissement vers certains composants spécifiques (14) logés à l'intérieur de l'enceinte (24).

6. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 1, dans lequel le premier panneau (38) de l'enceinte (24)
30 définit en outre un couvercle d'accès orienté verticalement.

7. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 1, dans lequel un second moyen (98) de mise
35 en communication de l'air est installé dans un second

panneau (40) de ladite enceinte (24) et par rapport aux composants (14) producteurs de chaleur, est situé du côté opposé au premier panneau (38), ledit second moyen (98) de mise en communication de l'air définissant un second
5 ensemble de soufflantes (78) qui dirigent l'air de refroidissement vers un côté opposé des composants (14) logés à l'intérieur de l'enceinte (24).

8. Equipement de ventilation (51) selon la revendication
10 7, dans lequel le second moyen (98) de mise en communication de l'air comprend en outre:

un premier passage d'air (54) orienté généralement dans le sens vertical;

une ouverture d'admission d'air (70) mettant en
15 communication ledit premier passage d'air (54) avec l'air ambiant extérieur à ladite enceinte (24);

une partie de collecteur (100) installée en dessous d'une partie inférieure (72) du premier passage d'air (54), et

20 un moyen (84) de montage du second ensemble de soufflantes (78) à l'intérieur de la partie de collecteur (100), d'une manière suffisant à aspirer l'air ambiant depuis l'extérieur de l'enceinte (24) et vers l'intérieur à travers l'orifice d'admission d'air (70), vers le bas à
25 travers le premier passage d'air (54) et dans la partie de collecteur (100), et à expulser l'air vers l'intérieur de l'enceinte (24) directement vers certains composants choisis parmi ceux (14) logés dans celle-ci.

30 9. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 7, dans lequel les passages d'air (54) définis par le premier et le second moyen (52, 98) de mise en communication de l'air sont bordés d'un matériau absorbant le son, d'épaisseur variable, en vue d'absorber des sons
35 de différentes fréquences.

10. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 1, dans lequel l'enceinte (24) comprend en outre:

un premier compartiment (26) possédant une bordure intérieure (50) en matériau absorbant le son et installée
5 de manière à englober un ensemble de composants (14) producteurs de chaleur d'un train d'entraînement qui entraîne ledit véhicule (10);

un second compartiment (28) suffisant pour loger un équipement (30) de refroidissement d'un fluide qui est mis
10 en circulation à l'intérieur d'au moins un desdits composants (14) du train d'entraînement;

une première paroi latérale (38) définie par le premier compartiment (26);

une seconde paroi latérale (40) définie par le
15 premier compartiment (26) et installée par rapport aux composants (14) du train d'entraînement du côté opposé à la première paroi latérale (38), et

un premier et un second moyen (52, 98) de mise en communication d'un flux d'air de refroidissement qui est
20 aspiré depuis l'air ambiant à l'extérieur du premier compartiment (26) et est dirigé vers certains composants (14) choisis par lesdits composants producteurs de chaleur du train d'entraînement logés dans le premier compartiment (26), ledit premier moyen (52) de mise en communication de
25 l'air étant situé à l'intérieur de la première paroi latérale (38) et ledit second moyen (98) de mise en communication de l'air étant situé à l'intérieur de la seconde paroi latérale (40).

30 11. Equipement de ventilation (51) selon la revendication 10, dans lequel un des équipements (30) de refroidissement de fluide logés dans le second compartiment (28) comprend un radiateur (32) et un ventilateur (34) qui dirige un flux d'air de refroidissement vers le radiateur (32), en
35 vue de refroidir le fluide qui traverse ce dernier.

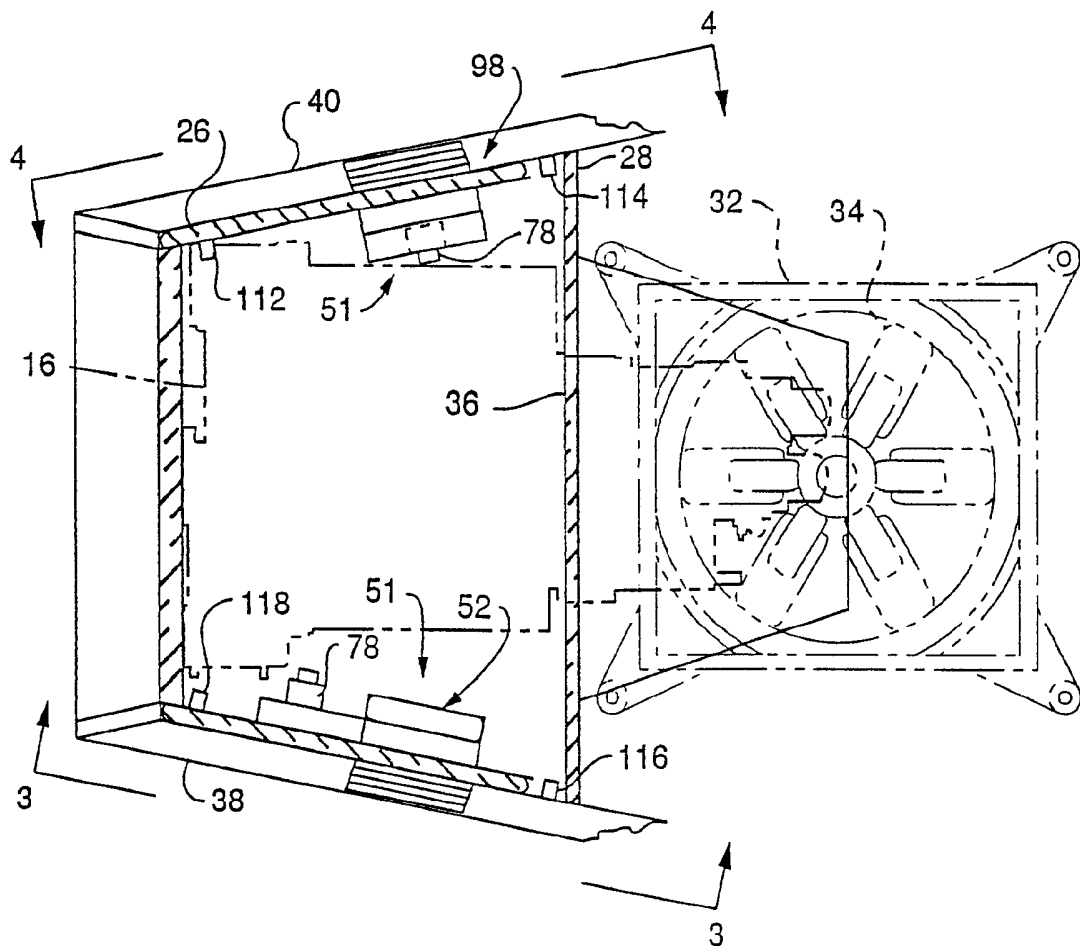
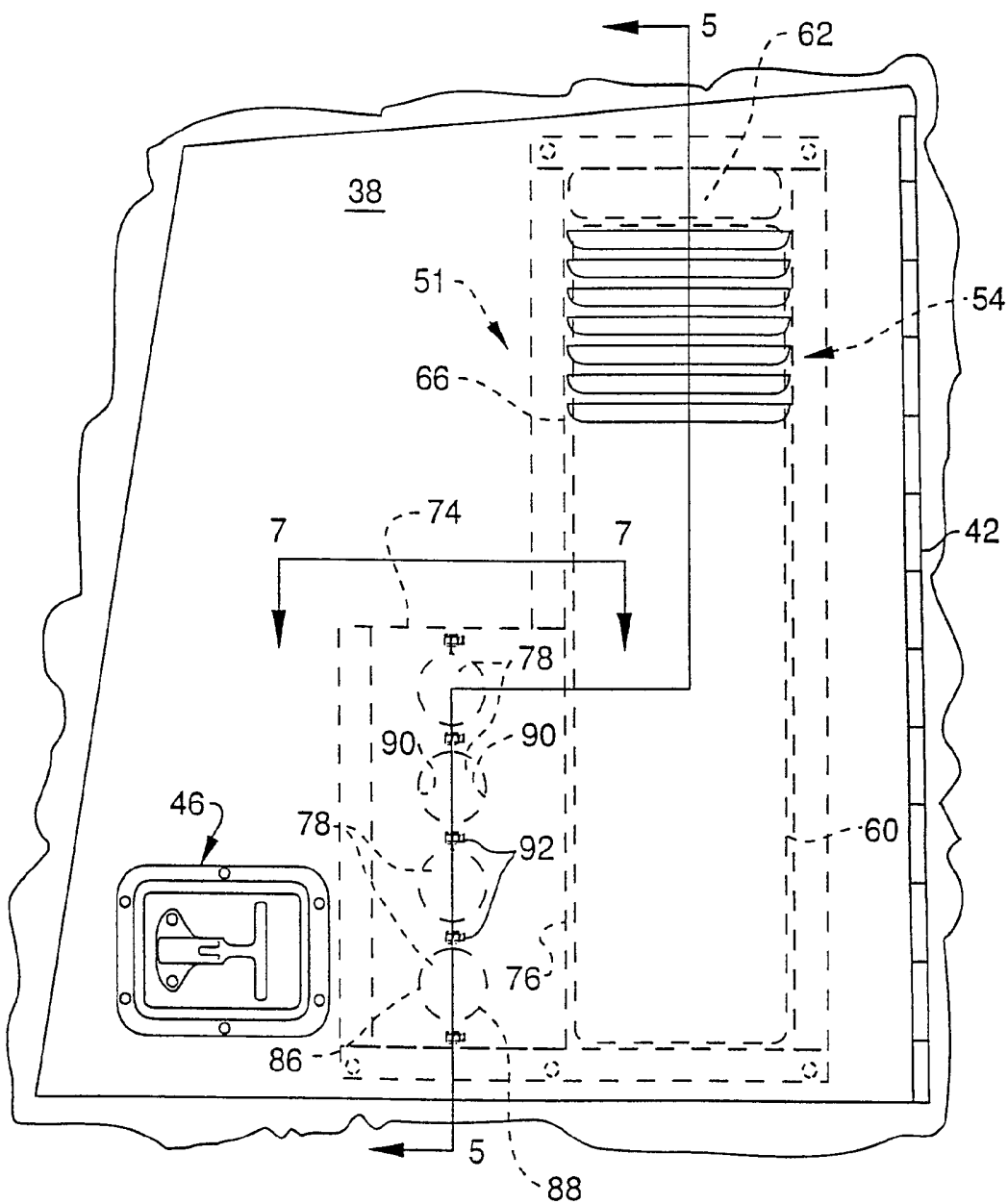
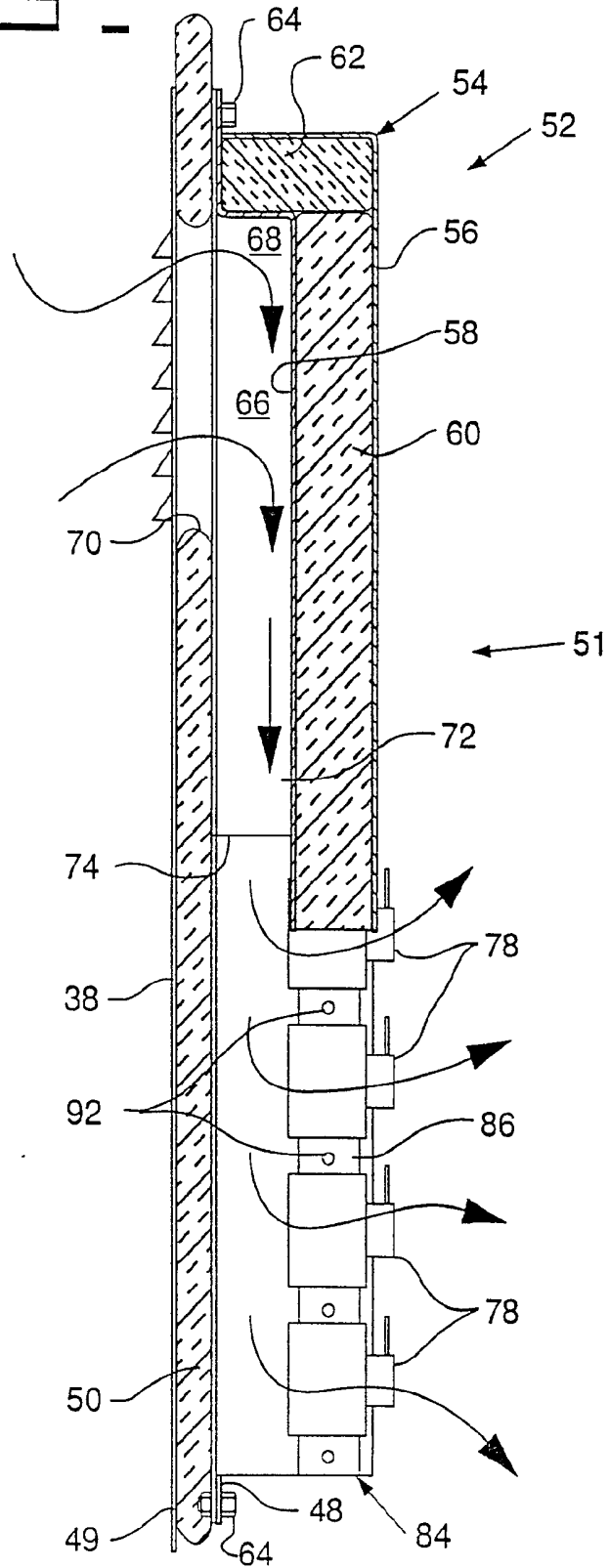
FIG. 2.

FIG. 3.





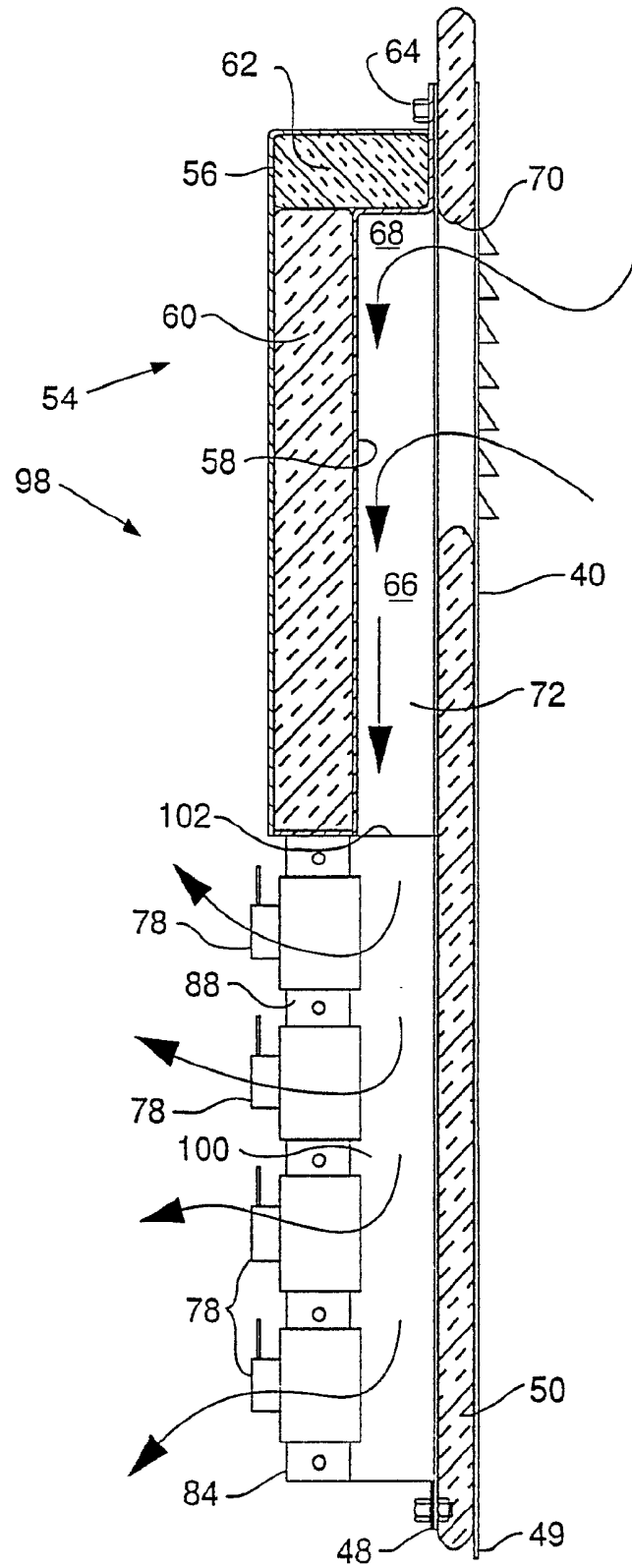
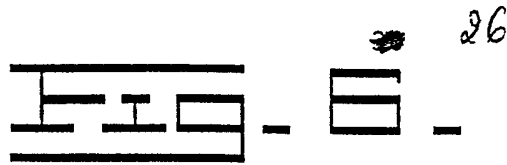
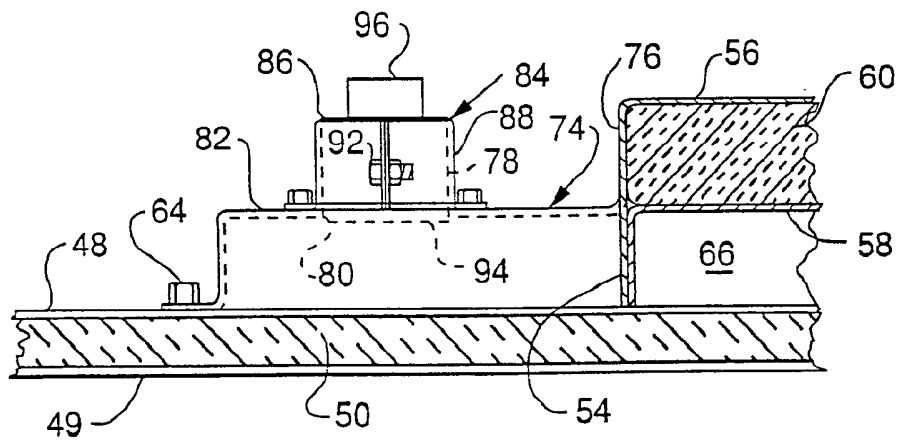
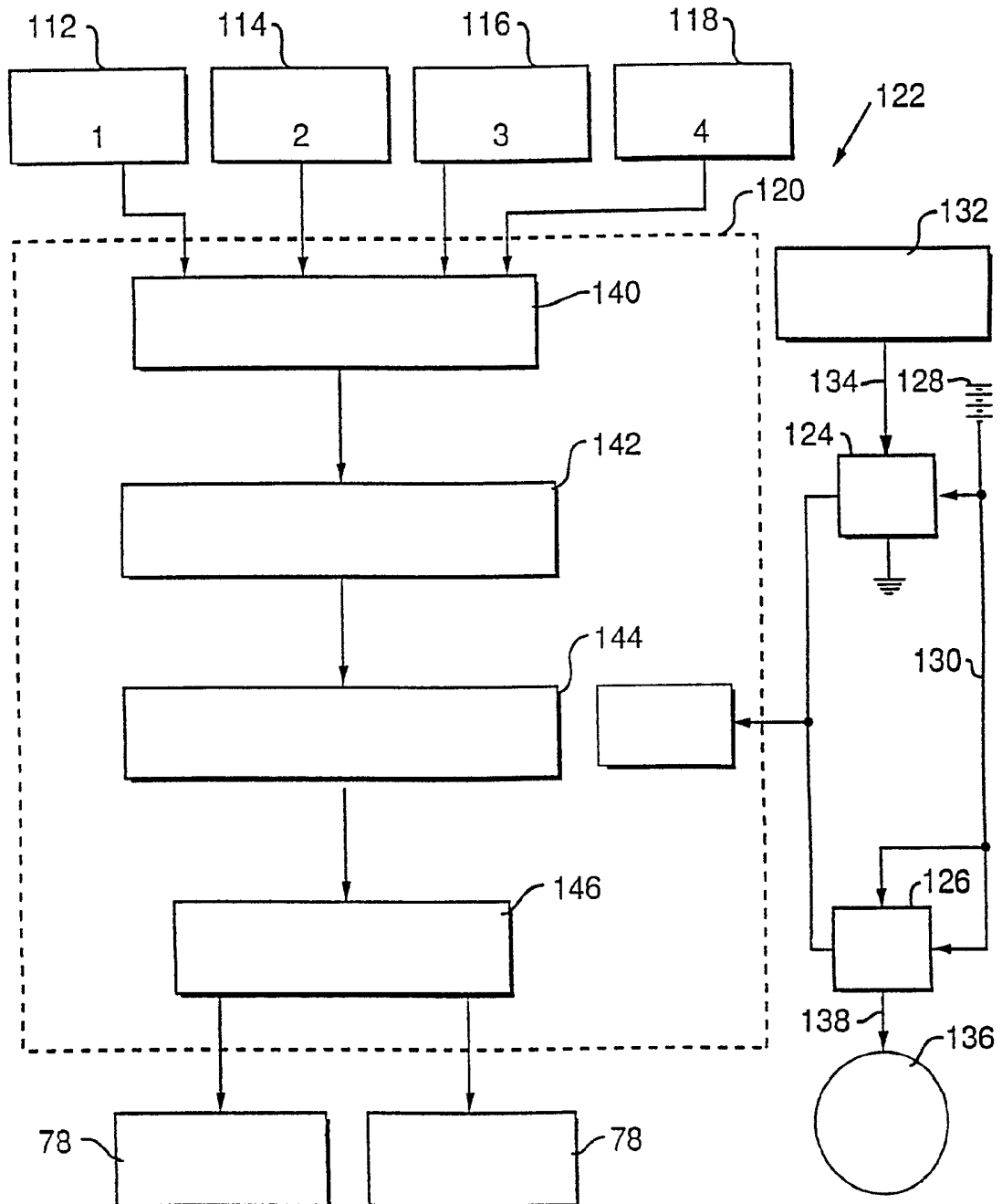


Fig. 7.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9200731
BO 3881

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	DE-A-2 554 752 (MASSEY-FERGUSON-HANOMAG) 16 Juin 1977	16-17, 23,25-27	B60K11/02 F01P11/12
Y	* le document en entier *	18,20,28	F01P5/08
A		1-3, 7-10, 13-14	

X	US-A-4 020 900 (KITAGAWA) 3 Mai 1977	23,25,26	
Y	* colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 14; figures 1,2 *	18	
		1-3, 6-10,13, 14,16, 17,19,27	

D,Y	US-A-4 086 976 (HOLM) 2 Mai 1978	20,28	
D,A	* colonne 3, ligne 64 - colonne 4, ligne 8; figures 2,4 *	1,2,6-8, 16-18	

A	EP-A-0 345 144 (ROGNON) 6 Décembre 1989 * abrégé; figure 2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) B60K F01P

Date d'achèvement de la recherche 03 SEPTEMBRE 1993		Examineur BUFACCHI B.A.M.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9200731
B0 3881

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

03/09/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-A-2554752	16-06-77	Aucun	
US-A-4020900	03-05-77	GB-A- 1484713	01-09-77
US-A-4086976	02-05-78	FR-A- 2379420	01-09-78
EP-A-0345144	06-12-89	FR-A- 2632356	08-12-89
		US-A- 4998510	12-03-91