

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 624 110 A2**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**08.02.2006 Bulletin 2006/06**

(51) Int Cl.:  
**E01C 19/21 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **05300554.2**

(22) Date de dépôt: **04.07.2005**

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

(30) Priorité: **02.08.2004 FR 0451755**

(71) Demandeur: **COLAS**  
**92653 Boulogne-Billancourt Cédex (FR)**

(72) Inventeur: **Laury, Jérôme**  
**78370 Plaisir (FR)**

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**  
**Cabinet Harlé et Phélip**  
**7, rue de Madrid**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Dispositif modulaire de repandage simultané de fibres coupées et de liants et machine de repandage**

(57) Dispositif de repandage simultané de fibres coupées et de liants sur une largeur de chaussée, le dispositif comportant longitudinalement, un premier ensemble de repandage de liants, un second ensemble de repandage de fibres coupées avec des outils de coupe et un troisième ensemble de repandage de liants, le second ensemble comportant des outils de coupe, lesdits outils étant entraînés par un organe de transmission de couple moteur, le dispositif est modulaire, les modules sont disposés transversalement côte à côte et permettent chacun le repandage sur une bande longitudinale de la chaussée des liants et fibres coupées, chaque module comportant

d'avant en arrière une première buse, un outil permettant la traction de fibres continues, la coupe des fibres continues et la projection des fibres coupées vers la chaussée, une seconde buse, les premières et secondes buses étant reliées à un organe de distribution commun de liants, l'organe de transmission est un arbre d'entraînement en rotation disposé transversalement et traversant lesdits modules, chacun des outils est monté amovible dans son module entre une position de travail où il est dans le module et entraîné par l'arbre d'entraînement et une position de dégagement où il est accessible à un opérateur et à l'arrêt. Une machine de type véhicule associé au dispositif complète l'invention.

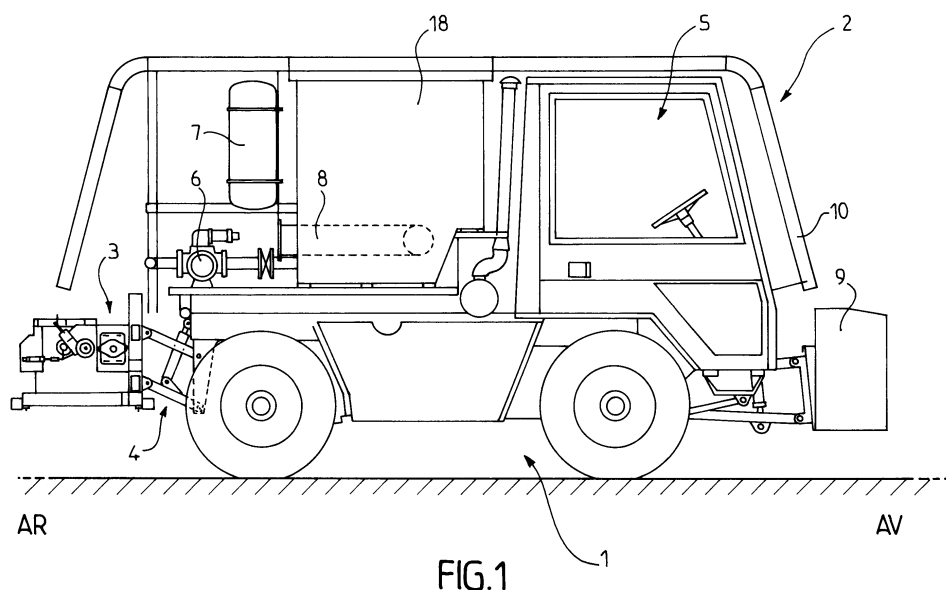


FIG.1

EP 1 624 110 A2

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif modulaire de répandage simultané de fibres coupées et de liants sur une chaussée et une machine de répandage comportant un tel dispositif. Elle a des applications dans le domaine du génie civil et notamment la construction ou réparation de chaussées, notamment pour véhicules automobiles mais elle peut trouver des applications pour tout type de revêtement de sol comme par exemple les pistes d'aviation, les quais de ports, les surfaces de sport, les parkings, les pistes cyclables...

**[0002]** Dans le domaine de la réalisation ou la réparation des chaussées de circulation, on connaît un procédé d'ajout de fibres coupées dans un liant qui permet de structurer la couche de liant afin de résister aux arrachements dus au trafic ou aux sollicitations transversales ou de limiter les remontées de fissures. Ce procédé consiste à répandre quasi simultanément, dans le sens de l'avancement d'un système de répandage, une couche de liant suivie par une couche de fibres coupées elle-même recouverte par une deuxième couche de liant. Cette opération est généralement suivie par le recouvrement de ces couches par des granulats minéraux ou naturels ou synthétiques pour permettre la mise sous circulation. Le liant est généralement une émulsion de bitume.

**[0003]** Ces systèmes comportent des barres de coupe de fibres continues munies de coupeurs en nombre différent du nombre de jets d'épandage d'émulsion de bitume n'autorisant pas de variation de dosage ou de largeur de répandage sans risquer de porter atteinte aux performances du procédé.

**[0004]** Ces systèmes existants de répandage ne permettent pas une distribution transversale fiable des fibres, condition nécessaire pour la faisabilité et la viabilité de tels procédés.

**[0005]** En ce qui concerne les débits, les systèmes existants autorisent des débits moyens de 60 grammes/m<sup>2</sup> de fibres coupées et, en tout état de cause, de 90 grammes/m<sup>2</sup> de fibres coupées au maximum du fait de la technologie employée. De plus, la vitesse de rotation des coupeurs, au-delà d'une certaine limite, les rend inopérants car les fibres s'enroulent autour des coupeurs sans être pour autant coupées, rendant la maintenance difficile d'autant plus que cela nécessite le démontage complet de l'ensemble de coupe des fibres, la manipulation de pièces mécaniques lourdes et encombrantes, voire dangereuses pour l'opérateur. Cette limitation physique de la vitesse de coupe rend impossible une augmentation du débit de fibre par une augmentation de la vitesse des outils de coupe.

**[0006]** Enfin, les systèmes connus nécessitent des réglages complexes et du personnel qualifié et/ou nombreux lors des opérations de répandage pour surveillance et pour réglage. Il peut en résulter également des irrégularités d'épandage sur les chantiers.

**[0007]** La présente invention propose de résoudre notamment de tels problèmes avec un dispositif de répandage simultané de fibres coupées et de liants sur une

largeur de chaussée, le dispositif comportant longitudinalement d'avant en arrière, un premier ensemble de répandage de liants, un second ensemble de répandage de fibres coupées et un troisième ensemble de répandage de liants, le second ensemble comportant des outils permettant au moins la coupe de fibres continues, lesdits outils étant entraînés par un organe de transmission de couple moteur.

**[0008]** Selon l'invention, le dispositif est modulaire, les modules étant disposés transversalement côte à côte et permettant chacun le répandage sur une bande longitudinale de la chaussée des liants et fibres coupées, chaque module comportant d'avant en arrière :

- pour le premier ensemble une première buse de répandage de liants,
  - pour le second ensemble un outil permettant la traction de fibres continues, la coupe des fibres continues et la projection des fibres coupées vers la chaussée,
  - pour le troisième ensemble une seconde buse de répandage de liants,
- les premières et secondes buses étant reliées à un organe de distribution commun de liants, l'organe de transmission est un arbre d'entraînement en rotation disposé transversalement et traversant lesdits modules, et chacun des outils est monté amovible dans son module entre une position de travail où il est dans le module et entraîné par l'arbre d'entraînement et une position de dégagement où il est accessible à un opérateur et à l'arrêt.

**[0009]** Le terme « liants » signifie aussi bien les liants en eux-mêmes que des associations de liants avec d'autres éléments comme par exemple des poudres, sables, voire granulats, soit stockés déjà prêts, soit mélangés à l'utilisation. On comprend que dans ce cas, les moyens de répandage et notamment les buses et/ou la pompe et/ou le moyen de stockage des liants et d'éventuels autres éléments et mélangeurs, seront adaptés en conséquence.

**[0010]** Dans divers modes de mise en oeuvre de l'invention, les moyens suivants pouvant être utilisés seuls ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont employés :

- le montage amovible de l'outil est à pivotement, l'outil se dégageant du module vers le haut,
- l'outil comporte un premier axe pouvant être mis en prise de rotation sur l'arbre d'entraînement et portant un galet coupeur, un second axe portant un galet presseur destiné à maintenir la fibre continue au contact du galet coupeur et un troisième axe portant un galet de maintien permettant le maintien de la fibre continue sur le galet presseur en amont du galet coupeur,
- chaque buse réalise un jet de liants en éventail sen-

siblement sur la bande longitudinale de chaussée correspondant au module,

- l'actionnement de l'organe de transmission de couple moteur est assuré par un moteur hydraulique disposé dans le dispositif,
- chaque module a une largeur d'environ 100mm,
- la longueur des fibres coupées est réglable,
- la longueur des fibres coupées est réglable en au moins trois tailles correspondant approximativement à 30, 60, 120 mm,
- le débit de fibres coupées est ajustable par commande de la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement,
- le montage amovible de l'outil dans son module permet en outre une position de repos dans laquelle l'outil étant dans le module, l'outil n'est pas entraîné par l'arbre d'entraînement,
- le passage entre la position de travail et la position de repos est sous la commande d'un actionneur commandé à distance et les première et seconde buses comportent en amont du coté de l'organe de distribution commun au moins une vanne commandée à distance permettant de couper ou non le répandage de liants par les deux buses, la commande de l'actionneur et de/des vannes étant commune afin de permettre ou non le répandage simultané de fibres coupées et de liants pour un module donné,
- le module comporte une première articulation permettant de faire passer l'outil de la position de repos à la position de travail et une seconde articulation permettant de faire passer l'outil de la position de repos à la position de dégagement,
- le dispositif est en au moins deux parties, une première partie comportant un premier ensemble de modules et une seconde partie comportant un second ensemble de modules, les deux parties étant déplaçables l'une par rapport à l'autre entre un mode grande largeur et un mode de largeur réduite, (permet de traiter une largeur de chaussée plus importante dans le mode grande largeur tout en permettant un encombrement réduit en dehors des opérations de traitement de la chaussée dans le mode largeur réduite, par exemple pour transport du dispositif entre des chantiers)
- le dispositif est pliable, le déplacement des deux parties entre-elles s'effectue par rotation, dans le mode de grande largeur les deux parties étant alignées ainsi que leurs arbres d'entraînement respectifs fonctionnellement solidarisés en rotation, et dans le mode largeur réduite une des deux parties étant basculée par rapport à l'autre et les arbres d'entraînement fonctionnellement désolidarisés,
- le dispositif est télescopique, le déplacement des deux parties entre-elles s'effectue par translation
- le dispositif est pliable et télescopique.

**[0011]** L'invention concerne également une machine de répandage simultané de fibres coupées et de liants sur une largeur de chaussée, ladite machine étant un

véhicule routier automoteur avec poste de conduite et de contrôle, qui comporte un dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des caractéristiques précédemment listées ainsi qu'au moins : un réservoir de liants, un moyen de fluidification desdits liants, un moyen de mise en pression desdits liants pour envoi vers les buses du dispositif, une réserve de fibres continues, un compresseur d'air et une réserve d'air comprimé destiné au moins à la mise en surpression des modules, ledit véhicule fournissant de l'énergie pour actionnement de l'organe de transmission de couple moteur du dispositif.

**[0012]** Dans divers modes de mise en oeuvre de la machine, les moyens suivants pouvant être utilisés seuls ou selon toutes les combinaisons techniquement envisageables, sont employés :

- le compresseur d'air et la réserve d'air comprimé sont ceux du véhicule routier,
- le moyen de mise en pression desdits liants permet une pression dans l'organe de distribution commun des liants généralement comprise en fonctionnement entre environ  $0,5 \cdot 10^5$  et  $0,8 \cdot 10^5$  Pa (0,5 et 0,8 bars),
- le moyen de mise en pression desdits liants est une pompe réglable par une commande,
- l'air comprimé est en outre destiné à la mise en pression desdits liants,
- le réservoir de liants comporte un moyen d'agitation permettant d'homogénéiser lesdits liants,
- le réservoir de liants comporte un circuit de re-circulation des liants, (notamment dans le cas de la mise en oeuvre d'une pompe, à travers la pompe qui refoule une partie des liants vers le réservoir de liants)
- l'air comprimé est en outre destiné dans le module à la projection des fibres coupées vers la chaussée,
- l'air comprimé est en outre destiné à fournir de l'énergie pneumatique à des actionneurs,
- l'air comprimé est en outre destiné à un dispositif d'application de liants et de fibres à la main du type lance à main,
- le dispositif est disposé à l'arrière de la machine,
- la réserve de fibres continues comporte un ensemble de bobines de fibres,
- la réserve de fibres continues est fixée au dispositif,
- la réserve de fibres continues est disposée sur la machine,
- la réserve de fibres continues est disposée sur la machine dans une position d'accès facile pour le remplacement des bobines de fibre et favorisant une répartition des charges sur le châssis de la machine,
- la réserve de fibres continues est disposée à l'avant de la machine,
- les fibres continues passent de la réserve au dispositif par des conduites,
- les conduites courent sur la partie supérieure de la machine,
- le dispositif est rapporté sur la machine par l'intermédiaire d'un attelage mobile commandé permet-

- tant une position de répandage, le dispositif étant alors proche de la chaussée, et une position de transport, le dispositif étant alors éloigné de la chaussée,
- l'attelage mobile commandé permet en outre un décalage latéral du dispositif par rapport au véhicule,
  - les commandes s'effectuent sous la supervision d'un opérateur dans le poste de conduite ou à partir d'un pupitre déporté en dehors du poste de conduite,
  - le pupitre déporté en dehors du poste de conduite comporte une commande simplifiée,
  - le véhicule est à quatre roues motrices et permet une vitesse de répandage comprise entre environ 2 et 5 km/h pour une distribution de fibres coupées entre 0 et environ 200 grammes/m<sup>2</sup> de chaussée et un débit de liants compris entre environ 0 et 3,5 litres/m<sup>2</sup>,
  - la machine comporte des moyens permettant d'assurer un répandage sensiblement constant de liants et fibres coupées malgré les variations de la vitesse de déplacement et du nombre de modules opérationnels (largeur de répandage),
  - la machine comporte un radar de mesure de vitesse de déplacement,
  - le moyen de fluidification des liants est un moyen de chauffage,
  - le moyen de fluidification des liants est un chauffage avec brûleur d'un combustible,
  - le combustible est choisi parmi le fioul ou le gaz ou autre et, de préférence, le fioul léger,
  - le brûleur est automatique,
  - le moyen de fluidification des liants est un chauffage électrique,
  - la machine est en deux parties avec une remorque attelée au véhicule routier comportant au moins le poste de conduite et de contrôle, la remorque comportant au moins le dispositif de répandage, (toute répartition des éléments, notamment réservoir de liants, réserve de fibres... entre la remorque et le véhicule routier est considérée, notamment en fonction du type de véhicule routier comportant déjà certains ou tous ou aucun des éléments en question, par exemple camion de transport de liants avec son réservoir, camion standard, etc.)
  - la machine est en deux parties avec une remorque attelée au véhicule routier qui comporte le poste de conduite et de contrôle, la remorque comportant au moins le dispositif de répandage et la réserve de fibres continues, (de préférence la remorque comporte le dispositif de répandage et la réserve de fibres, les autres éléments étant sur le véhicule routier)
  - dans le cas d'une machine en deux parties avec une remorque attelée à un véhicule routier, ledit véhicule routier est standard, la remorque comportant au moins : le dispositif attelé à la remorque, le réservoir de liants, le moyen de fluidification desdits liants, le moyen de mise en pression des liants pour envoi vers les buses du dispositif, la réserve de fibres con-

tinues, le compresseur d'air et la réserve d'air comprimé,

- dans le cas où la remorque ne comporte pas de source d'énergie motrice, le véhicule routier fournit de l'énergie pour actionnement de l'organe de transmission de couple moteur du dispositif de répandage.

**[0013]** Le système et la machine de l'invention comportent donc un nombre de coupeurs (outils de coupe des fibres continues) identique au nombre de lignes de jets d'émulsions (il y a deux jets par ligne et par outil de coupe) permettant d'atteindre des quantités de 200 grammes/m<sup>2</sup> de fibres, voire plus. Elle permet une distribution transversale de fibres plus homogène dont la précision se situe en tout point dans un écart de 10%, sur la largeur de chaussée traitée par répandage. La structure modulaire permet des variations de largeur de traitement tout en respectant le dosage des fibres et liants sur la largeur traitée. Cette modularité permet également une accessibilité mécanique et une facilité de maintenance accrues. L'utilisation d'un maximum d'équipements facilement démontables et faciles à manipuler améliore encore la facilité de maintenance.

**[0014]** Outre l'accessibilité aisée de l'ensemble des éléments mécaniques du fait de la modularité, chaque outil est démontable individuellement et accessible en quelques secondes pour un nettoyage, un ajustement, un remplacement de lames de coupe ou un remplacement par échange standard. De part sa structure, les risques d'accident lors de la maintenance sont réduits puisque les outils ne sont plus fonctionnels lorsqu'ils sont accessibles.

**[0015]** Le système et la machine autorisent des variations importantes de débit aussi bien pour les fibres coupées que pour le liant, ceci de façon indépendante pour la sélection du rapport fibre/liant et de façon dépendante pour un répandage constant de matière malgré d'éventuelles variations de vitesse de répandage et de changement de largeur de travail.

**[0016]** Ainsi, l'invention permet d'atteindre une fiabilité et une répétitivité accrues, une constance en termes de respect des objectifs, des quantités appliquées, tout en offrant des possibilités d'adaptation de variations de volume importantes. De plus, la valeur réduite de pression du liant pour éjection par les buses par rapport aux systèmes connus permet une réduction considérable des émissions parasites et éclaboussures estimée jusqu'à environ 50%.

**[0017]** Enfin, ce système modulaire est facilement adaptable en différentes largeurs tout en conservant la même architecture.

**[0018]** La présente invention va maintenant être exemplifiée sans pour autant en être limitée avec la description qui suit en relation avec les figures suivantes :

la Figure 1 qui représente une vue latérale d'une machine avec dispositif de répandage relevé pour

circulation entre chantiers,  
 la Figure 2 qui représente une vue latérale sur l'arrière d'une machine avec dispositif de répandage abaissé en position de répandage,  
 la Figure 3 qui représente une vue de dessus d'une machine avec dispositif de répandage,  
 la Figure 4 qui représente une première vue de dessus du dispositif de répandage,  
 la Figure 5 qui représente une seconde vue de dessus du dispositif de répandage,  
 la Figure 6 qui représente une vue latérale du dispositif de répandage au niveau d'un module avec outils dans une position de travail et une position de dégagement.

**[0019]** Sur la Figure 1, un exemple de réalisation de l'invention est présenté sous forme d'une machine comportant un véhicule routier 2 automoteur à quatre roues motrices avec, à l'avant, une cabine de conduite et de contrôle 5 pour un opérateur. Sur l'avant de la cabine 5 est disposée une réserve 9 de bobines de fibres continues dans un coffre 9 capoté qui est à hauteur d'accès pour qu'un opérateur ayant ouvert le capot, puisse les installer et les remplacer une fois celles-ci dévidées. Dans une variante non représentée, le coffre 9 est monté à l'avant avec une suspension destinée à atténuer les effets des irrégularités des chaussées au niveau du coffre 9. Un ensemble de conduites 10 permet d'acheminer les fibres continues vers l'arrière du véhicule, dans le dispositif de répandage 3, en passant sur la partie supérieure dudit véhicule. Dans d'autres modalités de réalisation, les fibres continues peuvent passer vers l'arrière d'une manière différente et, par exemple, par des conduites latérales, voire inférieures.

**[0020]** La machine, comme on le verra, comporte un compresseur d'air avec un réservoir d'air comprimé. Afin d'envoyer de l'avant (coffre réserve de bobines) vers l'arrière (modules avec outils) en passant par la conduite, une nouvelle fibre continue d'une bobine neuve une fois la bobine précédente épuisée et remplacée par un opérateur, ce dernier engage manuellement l'extrémité du fil continu de la nouvelle bobine dans l'orifice avant de la conduite puis avec un pistolet à air comprimé envoi de l'air comprimé par ce même orifice avant, ce qui crée un courant d'air avant-arrière dans la conduite qui entraîne la fibre continue vers les modules. Une fois que la fibre continue ainsi entraînée est sortie par l'orifice arrière de la conduite, cette dernière est happée par l'outil correspondant, ce dernier étant en position de travail, et l'opérateur peut alors arrêter le soufflage d'air comprimé dans la conduite.

**[0021]** Le véhicule 2 est à moteur à carburant liquide type fioul léger. Une citerne/réservoir 18 d'environ 1000 litres pour les liants, de préférence bitumineux, occupe la partie de châssis à l'arrière de la cabine 5. La citerne comporte une trappe d'accès à sa partie supérieure pour remplissage. Un moyen de chauffage est utilisé pour fluidification des liants sous forme d'un brûleur 8, de préfé-

rence automatique, au fioul léger qui est prélevé dans le réservoir de carburant du véhicule. Notons que dans des variantes non représentées, le chauffage peut être au gaz, au fioul lourd ou toute autre substance combustible, voire à l'électricité.

**[0022]** Sur l'arrière du véhicule et sur son châssis on trouve encore une pompe 6 de mise en pression des liants ainsi qu'un réservoir 7 d'air comprimé d'environ 30 litres produit par un compresseur d'air, de préférence le propre compresseur d'air du véhicule. Une partie des liants passant par la pompe peut être renvoyée dans le réservoir pour re-circulation. Dans une alternative non représentée, la mise en pression des liants peut être obtenue avec l'air comprimé.

**[0023]** Le dispositif de répandage 3 est monté sur l'arrière du châssis du véhicule par l'intermédiaire d'un attelage 4 mobile commandé. L'attelage mobile commandé est, sur la Figure 1, relevé en position de transport, le dispositif étant alors éloigné de la chaussée. L'attelage peut également être mis dans une position de répandage, le dispositif étant alors proche de la chaussée, comme cela sera vu ultérieurement en relation avec la Figure 2. De préférence, l'attelage mobile permet en outre un déplacement latéral du dispositif 3. Des moyens de couplage adaptés sont mis en oeuvre entre le dispositif de répandage et le véhicule afin de permettre le passage des liants, de l'air comprimé, des fibres continues, de l'énergie et des circuits de contrôle et commande afin de pouvoir suivre les déplacements verticaux et en translation latérale du dispositif 3 entre ses positions de travail et de transport. En particulier, le dispositif 3 reçoit les liants mis sous pression par la pompe 6 par au moins une conduite souple non représentée ici. De même, l'air comprimé du réservoir 7 est envoyé dans le dispositif 3 par l'intermédiaire de conduites souples. Enfin, les fibres continues qui sortent des conduites 10 pour atteindre le dispositif 3 sont intrinsèquement souples et peuvent être tirées depuis les bobines.

**[0024]** Le dispositif de répandage 3 qui est vu transversalement sur la Figure 1, comporte un ensemble de modules comportant chacun deux buses pour projection de liants sur la chaussée et disposées à l'avant et à l'arrière d'un outil permettant de tirer les fibres continues, de les découper et de les répandre sur la chaussée.

**[0025]** La machine avec le véhicule comportant le dispositif à l'arrière et la réserve de fibres continues à l'avant a les dimensions approximatives suivantes : longueur totale 4750mm, largeur totale 1300mm, hauteur totale 2300mm, largeur d'épandage 1200mm. Le poids opérationnel de la machine est d'environ 4750kg et elle peut se déplacer entre les chantiers à une vitesse maximale d'environ 40km/h. Un système de contrôle automatisé de type micro-ordinateur avec écran d'affichage permet à un opérateur dans la cabine de conduite du véhicule de sélectionner des modes opératoires (arrêt de certains modules, débits respectifs de liants et/ou de fibres coupées, vitesse d'avancement...), de contrôler et réguler le fonctionnement de la machine (les débits notamment en

fonction de la vitesse d'avancement, régulation du chauffage des liants...), signaler des anomalies et de fournir des comptes rendus de l'activité opérationnelle de la machine.

**[0026]** Dans l'exemple représenté, le dispositif possède 12 outils avec coupeurs et 12 lignes de jets de liants (2 buses et donc 2 jets par ligne). Pour une telle machine travaillant en 1,20m de largeur maximum, mais permettant de travailler à des largeurs inférieures par pas de 100 mm (largeur d'un module) en arrêtant certains modules (arrêt de l'outil et des deux jets correspondants), il est possible de faire varier le débit de fibres coupées sous contrôle et selon la demande entre 0 et jusqu'à environ 200 grammes/m<sup>2</sup> tout en respectant une distribution transversale homogène ne produisant pas d'écart supérieur à 10%. On comprend que les indications de débit données dans la présente demande sont indicatives puisqu'elles dépendent notamment de la vitesse d'avancement du dispositif. De plus, les capacités de la machine aussi bien en stockage, débit, vitesse, autonomie ou autres, peuvent varier en fonction des réalisations de tous niveaux entre des machines pour gros travaux à largeur de travail importante comportant un grand nombre de modules et donc également des volumes de stockage importants pour une autonomie suffisante et des machines à capacités plus réduites.

**[0027]** Des vannes commandées sont mises en oeuvre dans le circuit fluide des liants afin de pouvoir couper l'alimentation en liants de chaque module (2 buses) individuellement, à la demande. De préférence, on maintient en surpression par de l'air comprimé tous les modules, même ceux qui ne sont pas fonctionnels, afin d'éviter des remontées de vapeur d'émulsion vers les outils. La mise en surpression des modules peut également avoir un effet favorable sur l'éjection vers le bas des fibres coupées, les modules n'étant ouverts que vers le bas en position de travail (et, de préférence, également en position de repos grâce à une double articulation des outils) et le flux d'air ne pouvant s'échapper que par le bas. Dans une variante, on peut prévoir des vannes commandées pour l'air comprimé de chaque module. Des moyens de régulation de la pression dans le circuit fluide des liants agissant sur la pompe 6 et/ou pour l'air comprimé peuvent être mis en oeuvre afin de maintenir sensiblement constante la pression au niveau des buses d'aspersion de liant ou de celle de surpression des modules. Dans une configuration particulière, l'actionneur de mise en prise de l'outil et la vanne d'alimentation en liants des deux buses d'un module donné sont commandées en parallèle afin que lorsque l'outil est arrêté (ou en position de dégagement), la fourniture de liants aux buses le soit aussi.

**[0028]** La Figure 2 permet de voir le dispositif de répandage 3 dans sa position de répandage, la commande de l'attelage 4 l'ayant abaissé. Dans chaque module, une première buse 14 vers l'avant et une seconde buse 15 vers l'arrière, pour projection des liants sur la chaussée, encadrent l'outil 13, pour distribution de fibres coupées

sur la chaussée. Les outils 13 sont actionnés par mise en prise fonctionnelle sur un arbre l'arbre d'entraînement 12 commun aux différents modules et lui-même actionné par un moteur 11 disposé dans le dispositif et qui reçoit de l'énergie du véhicule. Le moteur 11 est hydraulique de préférence mais dans certaines variantes peut être mécanique, pneumatique ou électrique, voire autre.

**[0029]** Chacun des outils est monté amovible dans son module entre une position de dégagement où il est accessible à un opérateur en dehors du module et arrêté et deux positions où il se trouve dans le module : une position de travail où il est en prise et entraîné par l'arbre d'entraînement et une position de repos où il est arrêté, n'étant alors plus en prise. Le montage amovible de l'outil 13 est à pivotement sur une charnière 17, l'outil se dégageant du module vers le haut en basculant pour laisser libre accès à l'opérateur, vers l'arrière, aux galets, moyens de coupe, d'entraînement et autres, ces derniers étant sur un châssis outil basculant, comme on pourra le voir ultérieurement plus précisément sur la Figure 6. Lorsque l'outil est dans le module (en position de travail ou de repos), le module est fermé sur toutes ses faces sauf la face inférieure vers le sol. Grâce à une seconde articulation au sein de l'outil, il est possible d'avoir une position de travail (en prise fonctionnelle sur l'arbre d'entraînement) et une position de repos (non-prise) alors que l'outil est dans le module et le module fermé. Le passage de la position de travail à celle de repos, et inversement, est obtenu par mise en oeuvre d'un actionneur pneumatique commandé 16 qui agit sur l'outil pour le mettre en prise fonctionnelle ou non sur l'arbre d'entraînement 12. Notons que dans une variante simplifiée non représentée, une seule articulation, du type de celle référencée 17, peut permettre d'obtenir les trois positions sus indiquées, de dégagement, de travail et de repos.

**[0030]** La Figure 3, vue schématique de dessus de la machine, permet de retrouver une partie des éléments précédemment décrits.

**[0031]** La Figure 4, permet de voir plus précisément le dispositif de répandage 3 en vue de dessus alors que les outils 13 sont en place dans leurs modules. La transmission entre le moteur 11 et l'arbre d'entraînement 12 est effectuée de préférence par courroie bien que d'autres moyens puissent être mis en oeuvre (chaîne ou engrenages) ou que, même, l'entraînement soit direct. Le moteur est de préférence hydraulique comme on l'a indiqué précédemment.

**[0032]** La Figure 5, permet de voir plus précisément le dispositif de répandage 3 en vue de dessus alors que les outils 13 ont été retirés du dispositif 3. On peut voir en particulier les actionneurs 16 permettant ou non la mise en prise fonctionnelle de l'outil avec l'arbre d'entraînement 12. On peut également voir sur l'arbre d'entraînement 12, dans chaque module, un élément (type roue caoutchoutée) permettant cette prise fonctionnelle d'outil. Par ailleurs, des paliers (roulements à bille ou à rouleaux de préférence) sont mis en oeuvre au niveau de certaines des séparations entre modules et aux deux

extrémités du dispositif 3 pour maintenir l'arbre d'entraînement. L'arbre d'entraînement 12 peut être continu en travers du dispositif ou non. Les outils étant accessibles par basculement, il n'est pas nécessaire de démonter le module dans sa totalité pour effectuer des réparations sur les outils et on peut donc mettre en oeuvre un arbre d'entraînement continu. Toutefois, dans une variante plus complexe non représentée, on peut réaliser des modules qui comportent chacun un tronçon d'arbre d'entraînement avec des moyens complémentaires de mise en prise aux deux extrémités du tronçon afin que lorsque l'on accole deux modules entre eux, les deux tronçons soient en prise d'entraînement de rotation entre-eux.

**[0033]** La Figure 6 permet de voir la façon dont l'outil 13 d'un module est monté pivotant car il est représenté dans sa position de dégagement, basculé vers le haut et accessible à un opérateur et dans sa position à l'intérieur du module en position de travail.

**[0034]** Chacun des outils des modules comporte un premier axe 19 sur lequel se trouve la partie venant en prise sur l'organe de transmission 12 par friction pour transmettre le couple/mouvement de rotation à un galet coupeur. Sur ce premier axe 19, se trouve donc monté un galet coupeur 20 avec des lames interchangeables. Une roue caoutchoutée (ou autre matière) est montée solidaire de l'organe de transmission 12 et c'est par l'intermédiaire de cette roue que peut être mis en prise le galet coupeur. L'outil comporte en outre sur un deuxième axe un galet presseur 21 monté libre en rotation qui permet de maintenir la fibre continue au contact du galet coupeur afin de permettre sa coupe. La pression du galet presseur est assurée par un système réglable à ressort 23 permettant la compensation de l'usure et le réglage de la pression. Un galet de maintien 22 également monté libre en rotation sur un troisième axe, permet le maintien de la fibre continue sur le galet presseur 21 en amont du galet coupeur 20 tout en évitant le dégagement vers l'arrière de la fibre continue lorsque l'outil est au repos. La position du galet de maintien 22 est ajustable et il est monté sur ressort pour compensation de l'usure. Ces éléments, axes et galets, sont montés sur un support articulé en 24 qui permet, en fonction de sa position, la mise en position de travail ou en position de repos de l'outil. Ce support est lui même monté articulé en 17 par rapport au châssis du module afin de permettre le basculement complet de l'outil hors du module dans une position de dégagement de l'outil pour des opérations de nettoyage, maintenance ou de remplacement des éléments.

**[0035]** De préférence, de l'air comprimé peut être envoyé dans une partie du circuit des liants afin de pouvoir le vider et le nettoyer à la fin d'un chantier, notamment pour éviter que les buses ne se bouchent.

**[0036]** Dans d'autres modes de réalisation, le dispositif peut être associé à une remorque spécifique indépendante du véhicule permettant son déplacement. Dans ce dernier cas, la répartition des éléments associés (réservoir de liants, moyen de fluidification, moyen de mise en

pression, compresseur d'air et réserve d'air comprimé, réserve de fibres continues) est effectuée selon les besoins, depuis la remorque ne comportant que le dispositif de répandage avec éventuellement la réserve de fibres, les autres éléments étant avec le véhicule, jusqu'à la remorque comportant tous ces éléments. De même le dispositif qui s'apparente à une rampe de d'épandage peut être de largeur fixe ou variable (type rampe télescopique ou basculante) permettant éventuellement des largeurs de répandage différentes et un encombrement réduit lors du transport d'un chantier à l'autre. De même, les capacités des réservoirs de liants, d'air ou autres peuvent être adaptées en fonction de la machine notamment vers de plus grands volumes.

**[0037]** Enfin, si le dispositif de répandage peut être utilisé pour la réalisation ou la réparation des chaussées de circulation (ou autres) et dans lequel, en général, on effectue un recouvrement ultérieur par des granulats, il peut également être mis en oeuvre pour réalisation d'une couche d'accrochage qui peut éventuellement être structurante ou, encore, mis en oeuvre pour finition.

## Revendications

1. Dispositif de répandage (3) simultané de fibres coupées et de liants sur une largeur de chaussée, le dispositif comportant longitudinalement d'avant en arrière, un premier ensemble de répandage de liants, un second ensemble de répandage de fibres coupées et un troisième ensemble de répandage de liants, le second ensemble comportant des outils permettant au moins la coupe de fibres continues, lesdits outils étant entraînés par un organe de transmission de couple moteur,

**caractérisé en ce que** le dispositif est modulaire, les modules étant disposés transversalement côte à côte et permettant chacun le répandage sur une bande longitudinale de la chaussée des liants et fibres coupées, chaque module comportant d'avant en arrière :

- pour le premier ensemble une première buse (14) de répandage de liants,
  - pour le second ensemble un outil (13) permettant la traction de fibres continues, la coupe des fibres continues et la projection des fibres coupées vers la chaussée,
  - pour le troisième ensemble une seconde buse (15) de répandage de liants,
- les premières et secondes buses étant reliées à un organe de distribution commun de liants,
- en ce que** l'organe de transmission est un arbre d'entraînement (12) en rotation disposé transversalement et traversant lesdits modules,
- en ce que** chacun des outils (13) est monté amovible dans son module entre une position de travail où il est dans le module et entraîné

par l'arbre d'entraînement et une position de dégagement où il est accessible à un opérateur et à l'arrêt.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le montage amovible de l'outil est à pivotement (17), l'outil se dégageant du module vers le haut.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'outil comporte un premier axe pouvant être mis en prise de rotation sur l'arbre d'entraînement et portant un galet coupeur, un second axe portant un galet presseur destiné à maintenir la fibre continue au contact du galet coupeur et un troisième axe portant un galet de maintien permettant le maintien de la fibre continue sur le galet presseur en amont du galet coupeur.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la longueur des fibres coupées est réglable et **en ce que** le débit de fibres coupées est ajustable par commande de la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le montage amovible de l'outil dans son module permet en outre une position de repos dans laquelle l'outil étant dans le module, l'outil n'est pas entraîné par l'arbre d'entraînement.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le passage entre la position de travail et la position de repos est sous la commande d'un actionneur (16) commandé à distance et que les première et seconde buses comportent en amont du côté de l'organe de distribution commun au moins une vanne commandée à distance permettant de couper ou non le répandage de liants par les deux buses, la commande de l'actionneur et de/des vannes étant commune afin de permettre ou non le répandage simultané de fibres coupées et de liants pour un module donné.
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le module comporte une première articulation (24) permettant de faire passer l'outil de la position de repos à la position de travail et une seconde articulation (17) permettant de faire passer l'outil de la position de repos à la position de dégagement.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est en au moins deux parties, une première partie comportant un premier ensemble de modules et une seconde partie comportant un second ensemble de modules, les deux parties étant déplaçables l'une par rapport

à l'autre entre un mode grande largeur et un mode de largeur réduite.

9. Machine (1) de répandage simultané de fibres coupées et de liants sur une largeur de chaussée, ladite machine étant un véhicule (2) routier automoteur avec poste de conduite et de contrôle (5), **caractérisée en ce qu'elle** comporte un dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes ainsi qu'au moins : un réservoir (18) de liants, un moyen de fluidification desdits liants, un moyen de mise en pression (6) desdits liants pour envoi vers les buses du dispositif, une réserve (9) de fibres continues, un compresseur d'air et une réserve d'air comprimé (7) destiné au moins à la mise en surpression des modules, ledit véhicule fournissant de l'énergie pour actionnement de l'organe de transmission de couple moteur du dispositif.
10. Machine selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le dispositif est rapporté sur la machine par l'intermédiaire d'un attelage (4) mobile commandé permettant une position de répandage, le dispositif étant alors proche de la chaussée, et une position de transport, le dispositif étant alors éloigné de la chaussée.
11. Machine selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** l'attelage mobile commandé permet en outre un décalage latéral du dispositif par rapport au véhicule.
12. Machine selon la revendication 9, 10 ou 11, **caractérisée en ce que** le moyen de mise en pression (6) desdits liants est une pompe réglable par une commande et permet une pression dans l'organe de distribution commun des liants généralement comprise en fonctionnement entre environ  $0,5 \cdot 10^5$  et  $0,8 \cdot 10^5$  Pa.
13. Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** les commandes s'effectuent sous la supervision d'un opérateur dans le poste de conduite ou à partir d'un pupitre déporté en dehors du poste de conduite.
14. Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisée en ce que** le véhicule permet une vitesse de répandage comprise entre environ 2 et 5 km/h pour une distribution de fibres coupées entre environ 0 et 200 grammes/m<sup>2</sup> de chaussée et un débit de liants compris entre environ 0 et 3,5 litres/m<sup>2</sup>.
15. Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens permettant d'assurer un répandage sensiblement constant de liants et fibres coupées malgré



les variations de ladite vitesse de déplacement et du nombre de modules opérationnels.

16. Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, **caractérisée en ce que** le moyen de fluidification des liants est un moyen de chauffage. 5

17. Machine selon l'une quelconque des revendications 9 à 16, **caractérisée en ce qu'**elle est en deux parties avec une remorque attelée au véhicule routier qui comporte le poste de conduite et de contrôle, la remorque comportant au moins le dispositif de répandage et la réserve de fibres continues. 10

15

20

25

30

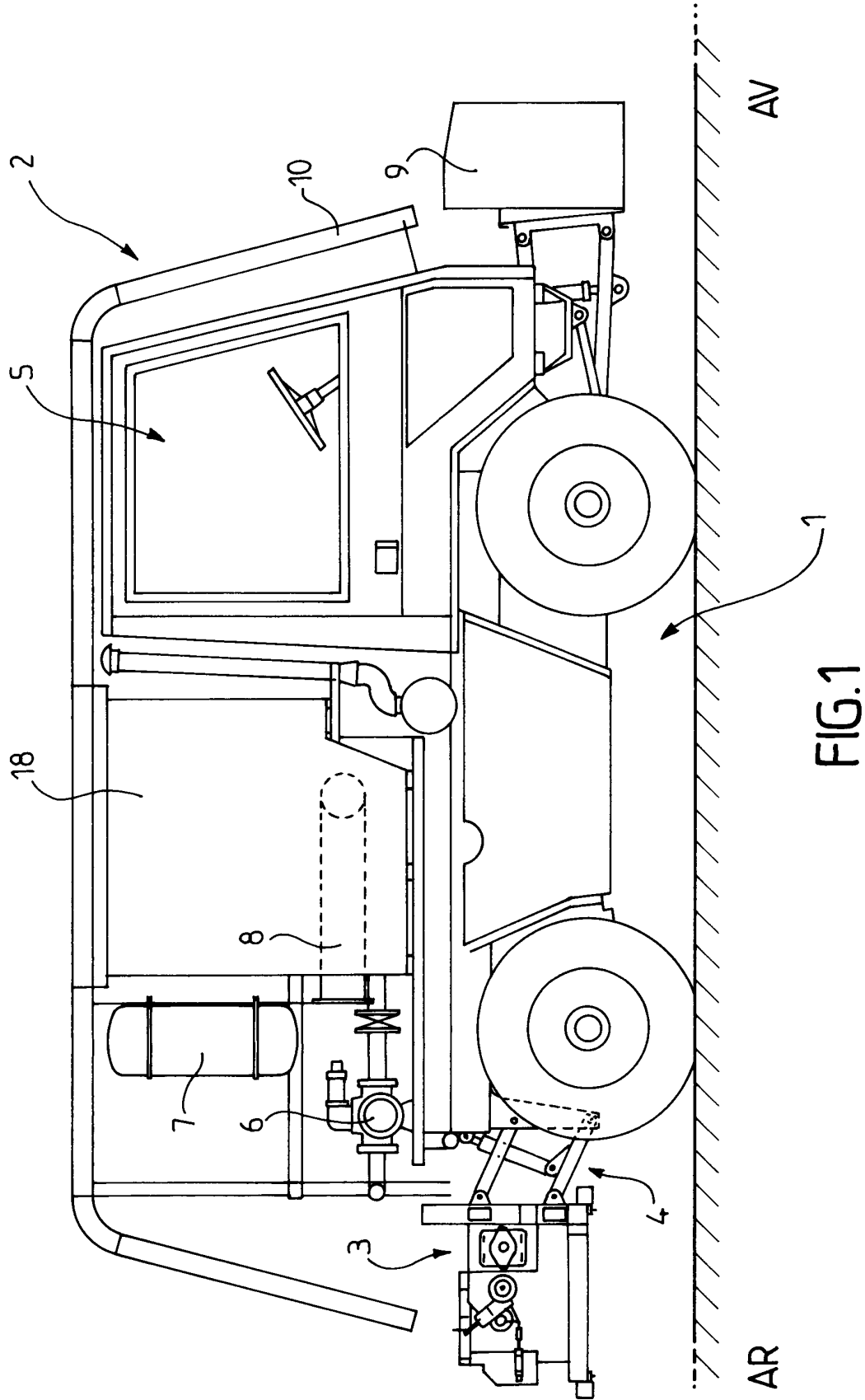
35

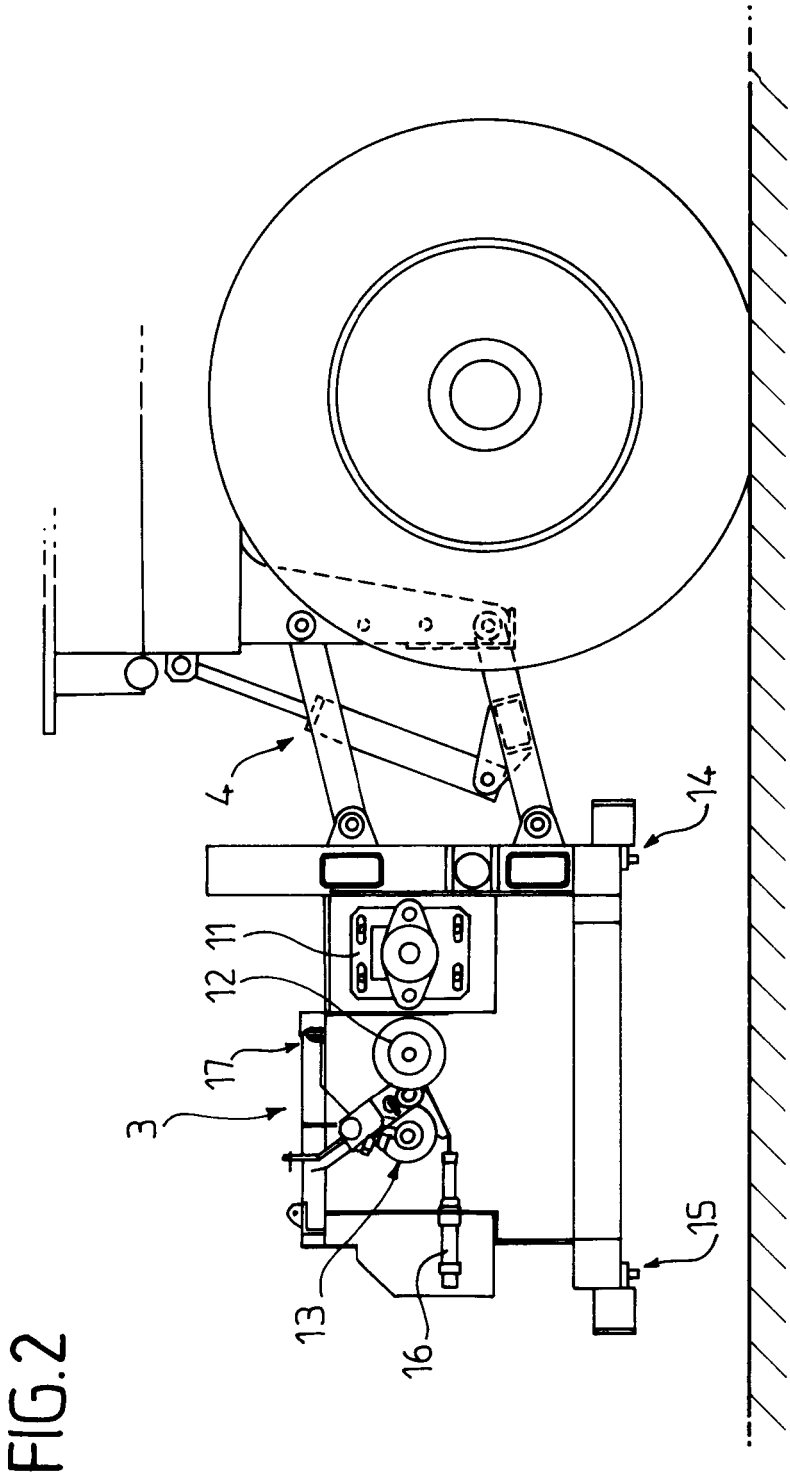
40

45

50

55





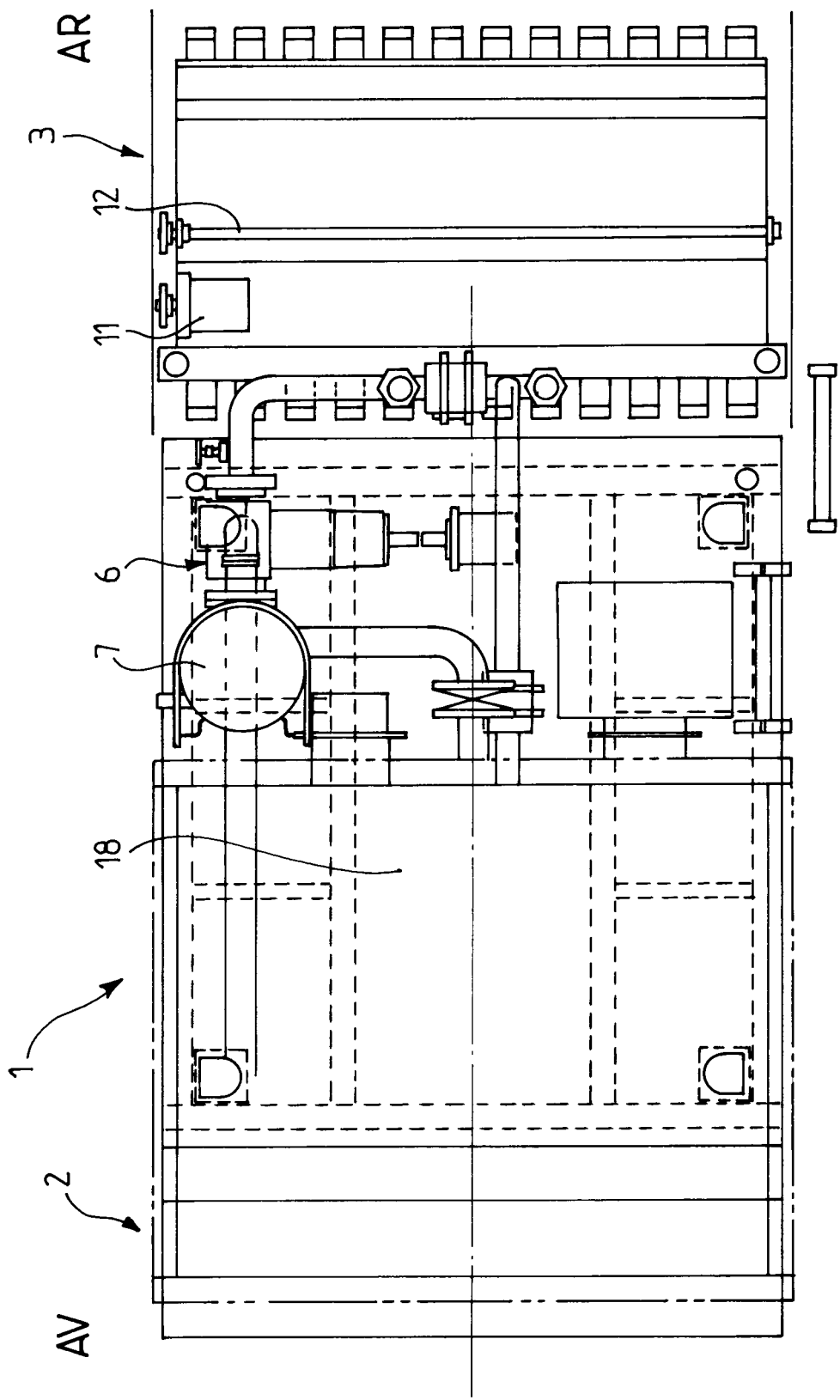


FIG. 3

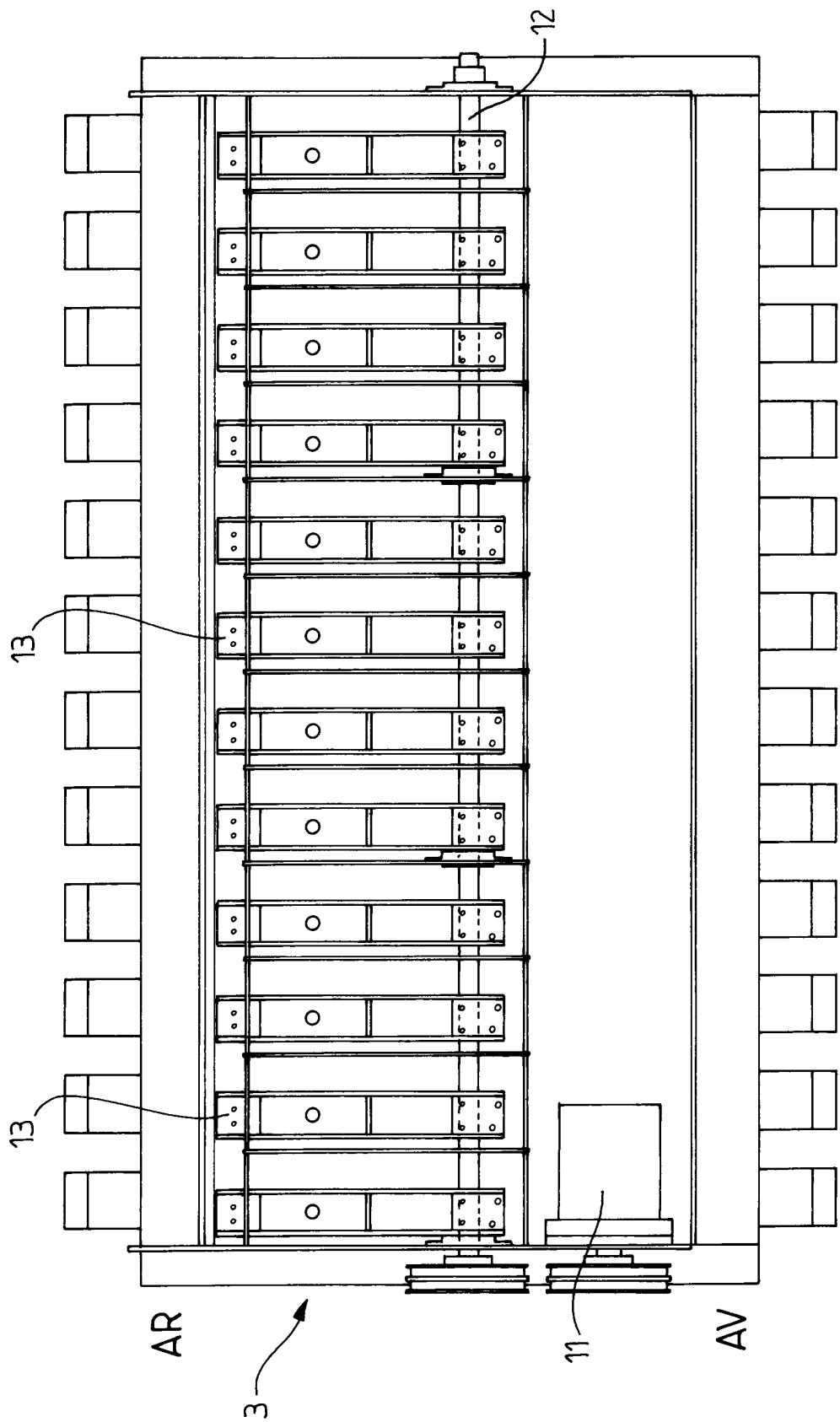


FIG. 4

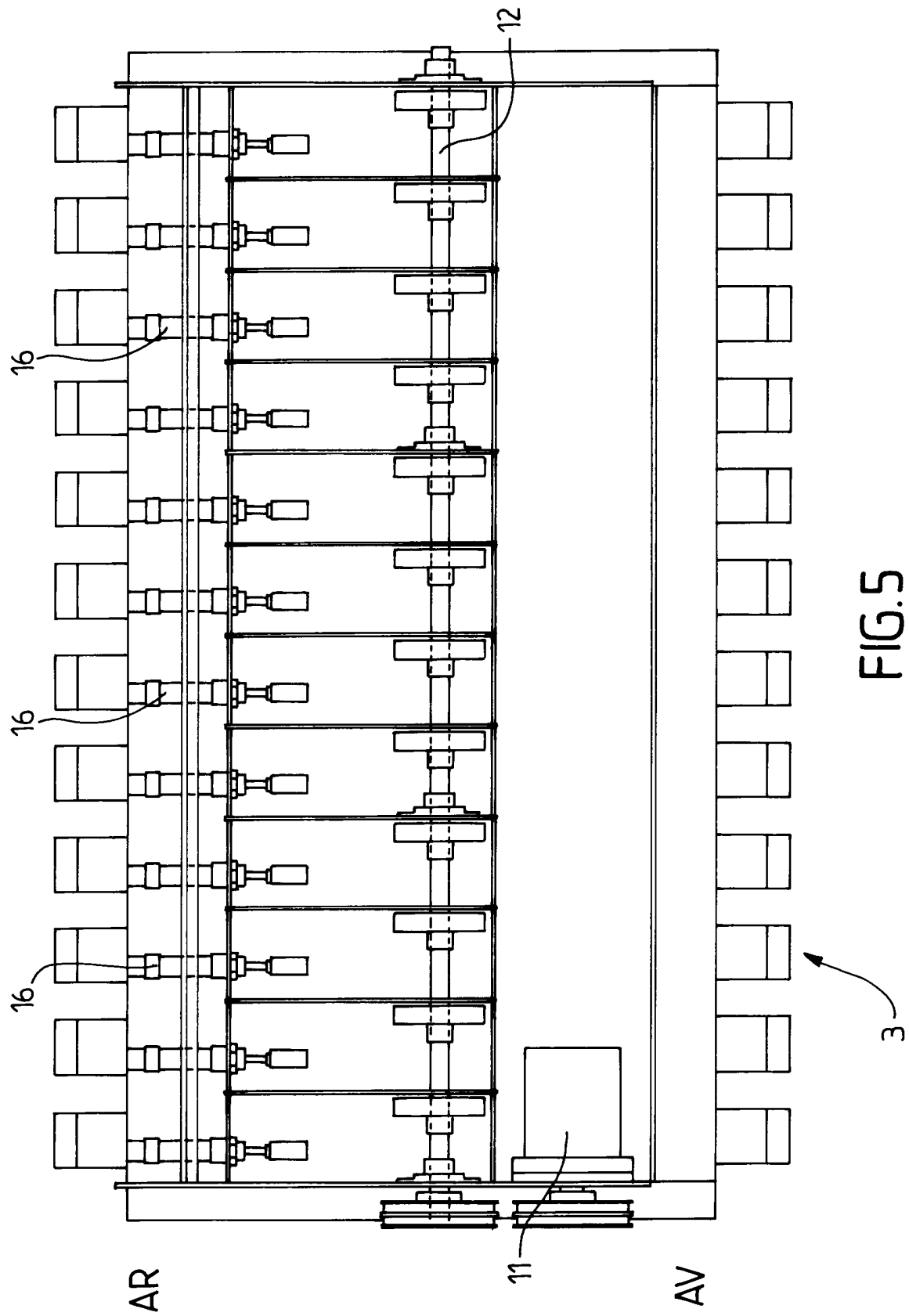


FIG. 5

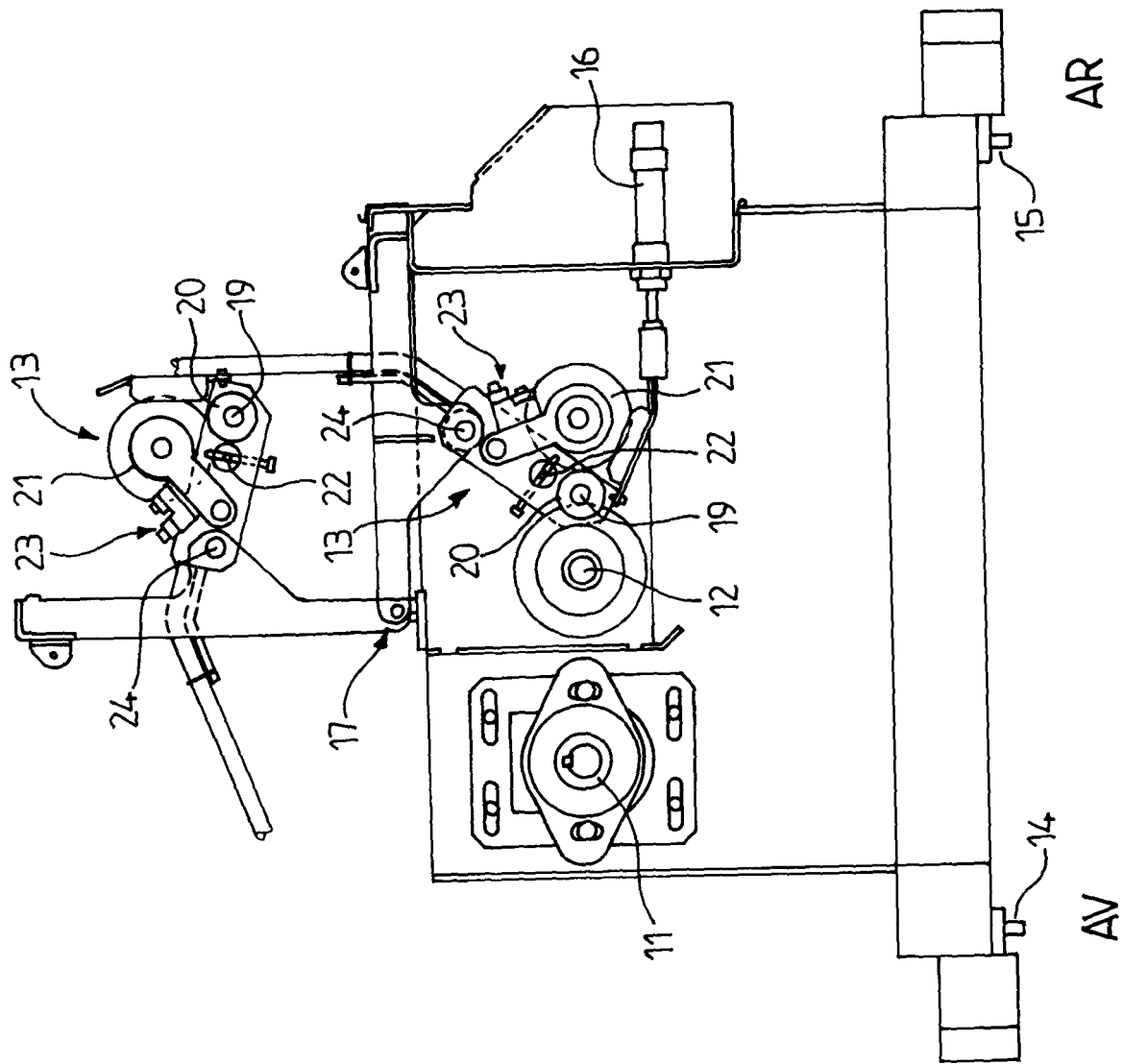


FIG. 6