

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.07.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.01.19 Bulletin 19/03.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : MEXENCE DIGITAL & ROBOTICS
Société par actions simplifiée — LU.

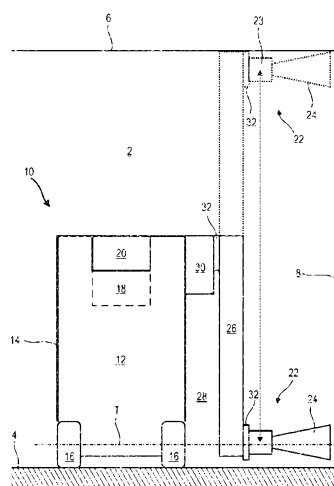
72 Inventeur(s) : PATCHONG ALAIN.

73 Titulaire(s) : MEXENCE DIGITAL & ROBOTICS
Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : LECOMTE & PARTNERS.

54 ROBOT PEINTRE AUTONOME ET PROCEDE DE COMMANDE.

57 L'invention a trait à un robot peintre autonome (10) configuré pour peindre des parois (8) verticales de pièces intérieures (2), telles des pièces d'habitation ou des pièces de bureau, le robot (10) comprenant: un corps principal (12), une direction transversale, un polygone de sustentation (40), notamment défini par des roues (16) du robot, un pulvérisateur (22) de peinture configuré pour projeter de la peinture selon la direction transversale, ledit pulvérisateur étant disposé transversalement au niveau du polygone de sustentation (40); une coulisse verticale (26) reliant de manière coulissante le pulvérisateur (22) au corps. Un espace vertical (28) sépare transversalement la coulisse (26) du corps (12). L'invention propose également un procédé de commande du robot (10) lors de la peinture d'une paroi (8).



Description

ROBOT PEINTRE AUTONOME ET PROCEDE DE COMMANDE

Domaine technique

L'invention concerne un robot peintre autonome pour application de peinture dans des pièces d'habitation et de bureaux. L'invention se rapporte également à un procédé de commande d'un robot peintre autonome dans une pièce à décorer.

Technique antérieure

Un robot peintre parvient à déposer de manière autonome de la peinture dans des pièces d'habitation. Un tel robot applique des couches de peinture homogènes à une cadence élevée, ce qui réduit la durée d'un chantier de construction comme de rénovation. Un tel robot comporte un châssis monté sur roues, et une liaison glissant verticalement de manière à déplacer de haut en bas un bras pulvérisateur à peinture.

Le document de brevet publié WO 2016/109721 A1 divulgue un robot peintre avec un corps inférieur muni de liaisons au sol. Des bras télescopiques avant et arrière s'étendent verticalement depuis le corps inférieur, et permettent de guider le mouvement vertical d'une tête de peinture. Le robot est chapeauté par une plaque reliant les barres verticales. Cette plaque est soulevée jusqu'à atteindre le plafond. Ce mouvement est assuré par les bras télescopiques, et aboutit à un maintien en position du robot, notamment au niveau du plafond. Ce robot permet également de peindre les recoins entre deux pans de murs dans une même pièce.

Or, l'entretien de ce robot est complexe et doit être effectué fréquemment. En effet, il présente un nombre important de pièces mobiles qui sont exposées au nuage de peinture. A l'usage, les gouttelettes de peinture en suspension se solidifient dans les liaisons mécaniques qui se dégradent prématurément. Le dépôt progressif de peinture bloque les liaisons, et réduit la précision de mouvement. En outre, la peinture masque les moyens optiques du robot autonome, ce qui en pénalise la capacité à cartographier son environnement ou à détecter des obstacles. La capacité à contrôler les surfaces peintes ou à peindre s'en trouve également limitée.

Résumé de l'invention

Problème technique

L'invention a pour objectif de résoudre au moins un des problèmes techniques mentionnés ci-dessus. L'invention a également pour objectif de préserver la précision de peinture d'un robot peintre autonome. L'invention a également pour objectif de réduire l'impact de la peinture sur le robot peintre autonome.

Solution technique

On aura bien compris que l'invention propose un véhicule peignant de manière autonome, qui comprend une coulisse transversalement à distance et transversalement en face du corps.

L'invention a pour objet un robot peintre autonome configuré pour peindre des parois verticales de pièces intérieures, notamment des pièces d'habitation ou des pièces de bureau, le robot comprenant : un corps principal, une direction transversale, un polygone de sustentation, notamment défini par des roues du robot, un pulvérisateur de peinture configuré pour projeter de la peinture selon la direction transversale T, ledit pulvérisateur étant disposé dans le prolongement transversal du polygone de sustentation ; une coulisse verticale reliant de manière coulissante le pulvérisateur au corps, remarquable en ce qu'il comprend en outre un espace vertical séparant transversalement la coulisse du corps.

L'invention a également pour objet un robot peintre autonome, le robot comprenant : un corps ; un effecteur notamment apte à pulvériser de la peinture ; une coulisse reliant l'effecteur au corps ; des roues définissant un polygone de sustentation du robot, au moins une desdites roues ayant un axe de rotation fixe par rapport au corps ; remarquable en ce que le robot comprend un espace séparant la coulisse de la surface de sustentation suivant ledit axe, et/ou un espace latéral reliant latéralement la coulisse au polygone.

L'invention a également pour objet un robot peintre autonome, le robot comprenant : un corps principal, une direction longitudinale, un polygone de sustentation, des moyens d'entraînement selon une direction longitudinale, un pulvérisateur de peinture configuré pour projeter de la peinture transversalement à la direction longitudinale, ledit pulvérisateur étant disposé longitudinalement au niveau du polygone de sustentation ; une coulisse verticale reliant de manière

coulissante le pulvérisateur au corps, remarquable en ce qu'il comprend en outre un espace vertical séparant transversalement la coulisse du corps ; et/ou reliant transversalement la coulisse au polygone et/ou au corps.

Selon des modes avantageux de l'invention, le robot peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- L'espace s'étend sur la majorité de la hauteur du corps.
- Le robot comprend une jonction reliant transversalement la coulisse au corps.
- Le pulvérisateur comprend un entonnoir avec une ouverture rectangulaire.
- Le pulvérisateur est configuré de manière à réduire la longueur de l'ouverture perpendiculairement à la direction transversale.
- L'entonnoir comprend un orifice de récupération de peinture pulvérisée, le robot comprenant un module d'aspiration de peinture pulvérisée via l'orifice de récupération.
- La coulisse est une coulisse télescopique à poulies, notamment à moteur interne.
- Le corps présente une forme cylindrique ou une forme de polyèdre ayant un allongement principal agencé selon l'axe de coulissement de la coulisse, la largeur transversale du robot est éventuellement inférieure ou égale à : 90 cm, ou 80 cm, ou 70 cm, ou 60 cm.
- Le corps comprend des moyens optiques à distance de la coulisse, et/ou des capteurs ultrasons à distance de la coulisse.
- L'espace vertical séparant la coulisse du corps s'étend principalement verticalement.
- Le polygone de sustentation forme un triangle, ou un rectangle, ou un trapèze, ou un hexagone.
- En projection verticale dans un plan horizontal, la coulisse est en dehors et/ou à distance du polygone de sustentation ; et/ou l'espace sépare la coulisse du corps.

- La coulisse est disposée transversalement entre le corps et le pulvérisateur, et/ou les relie transversalement.
- La coulisse est mobile entre une configuration déployée et une configuration rétractée dans laquelle la coulisse fait saillie verticalement par rapport au corps.
- La coulisse est configurée pour s'étendre au moins sur toute la hauteur du corps.
- La coulisse comprend une platine reliée au corps et une platine reliée au pulvérisateur, lesdites platines étant mobiles verticalement l'une par rapport à l'autre.
- Le robot comprend une liaison pivot reliant le pulvérisateur à la coulisse, ladite liaison pivot ayant un axe de pivotement horizontal. Une liaison rotule offre davantage de liberté de mouvement. Une liaison pivot, c'est-à-dire à un seul axe de rotation, est plus limitée mais reste plus robuste. Le robot équipé de la sorte reste plus fiable.
- Les roues forment des liaisons au sol.
- Les roues comprennent au moins une ou sont des roues mecanum.
- La largeur transversale du robot est supérieure à la longueur longitudinale du robot, la largeur étant éventuellement mesurée depuis une extrémité libre du pulvérisateur, par exemple en position déployée ou rétractée.
- L'ouverture de l'entonnoir présente un axe vertical et un axe longitudinal plus long que l'axe vertical, lesdits axes étant perpendiculaires à la direction transversale ; l'axe longitudinal étant horizontal.
- L'espace s'étend sur sensiblement toute la hauteur du corps, et/ou la hauteur de la coulisse dans sa configuration rétractée, et/ou sur la majorité de la hauteur du robot, notamment en configuration rétractée de la coulisse.
- La direction transversale est fixe par rapport au corps.
- La jonction est disposée au sommet du corps.
- Du point de vue des moyens optiques, la coulisse masque au moins partiellement le pulvérisateur.

L'invention a également pour objet un procédé de commande d'un robot peintre autonome configuré pour peindre une paroi de pièce intérieure, le robot comprenant un corps principal, une coulisse reliant le pulvérisateur au corps principal de manière à déplacer verticalement le pulvérisateur par rapport au corps, des roues définissant un premier axe de rotation selon une direction transversale T et un deuxième axe de rotation, un polygone de sustentation du robot et un pulvérisateur de peinture configuré pour projeter de la peinture selon la direction transversale, la coulisse et le polygone de sustentation étant entre le premier axe de rotation et le deuxième axe de rotation, le procédé comprenant les étapes suivantes : (a) application d'une bande de peinture verticale par le pulvérisateur sur la paroi, puis une étape (b) déplacement du robot, remarquable en ce que la coulisse est transversalement à distance du polygone de sustentation, et en ce qu'à l'étape (b) déplacement, le robot évolue d'au plus la moitié de la largeur de la bande de peinture, perpendiculairement à la direction transversale T, le robot étant éventuellement conforme à l'invention.

Selon des modes avantageux de l'invention, le procédé peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- Lors de l'étape (a) application, la paroi présente deux murs reliés par un coin chevauché par la bande de peinture, lors de l'étape (a) application les inclinaisons des murs par rapport à la direction transversale T sont égales.
- Le pulvérisateur comprend un entonnoir par lequel la peinture est projetée sur la paroi, lors de l'étape (a) application, l'écart E entre l'entonnoir et la paroi est compris entre 0,10 cm et 1,00 cm.
- La bande comprend une largeur perpendiculaire à la direction verticale.
- L'écart E entre l'entonnoir et la paroi est compris entre 0,30 cm et 0,80 cm.
- L'écart E entre l'entonnoir et la paroi est un écart moyen entre la surface de la paroi et l'extrémité libre de l'entonnoir.
- A l'étape (a) application, la pièce présente une hauteur comprise entre 2,00m et 3,00m, et/ou une largeur inférieure ou égale à : 3,00m, ou 2,00m, ou 1,00m.

- A l'étape (a) application, la pièce comprend une porte en limitant l'accès, la hauteur de la porte étant comprise entre 2,00m et 2,50m, et/ou sa largeur étant comprise entre 70cm et 90cm.
- Les axes de rotation forment un essieu avant et un essieu arrière.
- Les axes sont parallèles.
- L'un desdits axes, notamment le premier, est fixe par rapport au corps.
- Au moins un de chaque axe est formé par au moins une ou au moins des deux roues.

De manière générale, les modes avantageux de chaque objet de l'invention sont également applicables aux autres objets de l'invention. Chaque objet de l'invention est combinable aux autres objets, et les objets de l'invention sont également combinables aux modes de réalisation de la description, qui en plus sont combinables entre eux, selon toutes les combinaisons techniques possibles, à moins que le contraire ne soit explicitement mentionné.

Avantages de l'invention

Les mesures de l'invention sont intéressantes en ce que l'espace devient un espace de séparation qui réduit la proportion de la peinture en suspension atteignant le corps du robot. Les parties mobiles, les moyens optiques, et les fentes dans le capot extérieur du corps sont moins exposés aux gouttelettes. Ainsi les capacités de mouvement, d'analyse de l'environnement, et de refroidissement des modules électriques sont préservées. Les risques de panne et d'accident s'amenuisent. Le robot parvient à fonctionner de manière autonome plus longtemps tout en garantissant une marge de sécurité et une qualité élevées. Les solutions de la présente invention sont particulièrement pertinentes pour les coins.

La configuration avec un pulvérisateur transversal, intégré dans la longueur du corps, ou du moins dans l'emprise longitudinale des roues, facilite la gestion et la précision des déplacements rapides. Ceci augmente grâce au parallélisme entre la direction de pulvérisation et l'axe de rotation des roues.

L'adoption d'un entonnoir en extrémité du robot permet d'épouser la surface de la paroi, et de limiter la fuite du brouillard de peinture pouvant polluer l'environnement. A nouveau, les surfaces fonctionnelles du robot sont préservées.

L'opération préparatoire de collage de ruban adhésif de protection devient facultative.

Brève description des dessins

La figure 1 représente une vue selon la direction longitudinale d'un robot peintre autonome selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 montre une vue suivant la direction transversale d'un robot peintre autonome selon le premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 esquisse une vue du dessus d'un robot peintre autonome selon le premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 est un agrandissement d'une vue du dessus du pulvérisateur selon l'invention.

La figure 5 est un agrandissement d'une coupe du pulvérisateur selon l'invention.

La figure 6 représente une vue du dessus d'un robot peintre autonome selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

La figure 7 est un diagramme du procédé de commande d'un robot peintre autonome selon l'invention.

Description d'un mode de réalisation

Dans la description qui va suivre, la direction longitudinale correspond à la direction principale de déplacement du robot. La direction longitudinale est éventuellement perpendiculaire à la direction transversale. Les dimensions peuvent être considérées lorsque le robot applique de la peinture, notamment dans au moins une position de la coulisse.

La figure 1 représente une pièce 2 intérieure d'une construction, telle une habitation ou des bureaux.

La hauteur entre le sol 4 et le plafond 6 peut être égale à 2,55m, ou plus généralement être comprise entre 2,00 m et 3,00m. De manière répandue dans les pièces intérieures, l'accès s'effectue via une porte (non représentée), dont la hauteur peut être inférieure ou égale à 2,05m ; et dont la largeur peut être inférieure ou égale à 0,90 m. La taille de la porte forme un obstacle contraignant

l'accès à la pièce 2. Une paroi verticale 8 relie le sol 4 au plafond 6, et sa surface est peinte par un robot peintre autonome 10.

Le robot 10 peut être un véhicule, notamment automobile. Il peut comprendre un corps principal 12, notamment formé par un capot extérieur 14 éventuellement rectangulaire. Le robot 10 peut comprendre des liaisons au sol, telles des roues 16 ou des chenilles. Les roues 16 peuvent comprendre des bandes de roulement souples. Un dispositif sur coussin d'air est envisageable. Les roues 16 peuvent être du type mecanum. Leurs bandes de roulement sont formées par une série de galets tournant par rapport à une jante, les axes de rotations des galets étant inclinés par rapport à l'axe de rotation de la jante par rapport au corps 12.

Le robot 10 est autonome en ce qu'il peut comprendre une alimentation en énergie dédiée, telle un accumulateur électrique logé dans le capot 14, par exemple à côté de cartouches de peinture. Alternativement ou en complément, il peut être relié par câble à une source d'énergie externe. En outre, il peut embarquer un ou plusieurs réservoirs de peinture (non visibles).

Le robot 10 peut inclure un système de cartographie 18 permettant de dresser un plan de la pièce ainsi que de chaque paroi 8 à peindre. Grâce à un programme informatique de navigation, il parvient à calculer un parcours optimal. Le système de cartographie 18 peut inclure des moyens optiques 20, formant par exemple le sommet du corps 12, et/ou placés sur une face du corps 12. Les moyens optiques 20 peuvent être répartis autour du corps 12. Les moyens optiques 20 peuvent inclure une caméra thermique, et/ou un capteur infrarouge. Ils peuvent contribuer à définir un plan de la pièce ainsi qu'à détecter d'éventuels obstacles. Cette dernière fonction peut également être réalisée par des capteurs ultrason. En complément ou en alternative, le plan de la pièce 2 peut être préétabli puis chargé dans une unité de mémoire informatique du robot.

L'application de peinture peut s'effectuer au moyen d'un pulvérisateur 22. Ce dernier comporte une buse 23 projetant un jet ou un nuage de peinture qui teinte ou pigmente la paroi 8 lorsque la peinture s'y dépose. Optionnellement, le pulvérisateur 22 comporte un entonnoir 24. L'entonnoir 24 présente un dégagement interne dont la section interne augmente en direction de la paroi 8. Le voile de l'entonnoir 24 permet de limiter la diffusion de la peinture, et permet de maîtriser la netteté des bords de l'empreinte du pulvérisateur.

Le pulvérisateur 22 est implanté latéralement par rapport au corps 12. Son jet de peinture sort à distance du corps, ce qui y limite les salissures. La projection de peinture via le pulvérisateur peut s'effectuer selon la direction transversale T, qui peut correspondre à l'axe de rotation d'au moins une ou de deux roues 16 ; ladite ou lesdites roue(s) 16 étant directrice(s) et/ou motrice(s).

Une coulisse 26 relie de manière mobile le pulvérisateur 22 au corps 12 du robot 10. La coulisse 26 peut être télescopique verticalement. Elle est représentée en trait continu dans sa configuration rétractée, ou configuration basse ; et en traits pointillés dans sa configuration déployée, ou configuration haute. Ainsi, le pulvérisateur 22 parvient à balayer toute la hauteur du corps 12, et même toute la hauteur de la paroi 8.

La coulisse 26 peut être à poulies et à câbles (non visibles), ce qui offre une durabilité intéressante dans le domaine de la peinture malgré les allers-retours que doit suivre le pulvérisateur 22. Un moteur interne entraîne chaque câble afin d'actionner le pulvérisateur.

Un espace 28 peut séparer la coulisse 26 du corps 12. Optionnellement, cet espace 28 touche le corps 12 et la coulisse 26. Ces parties peuvent le délimiter transversalement. Il peut être délimité longitudinalement par la coulisse. L'espace 28 forme une interface, et/ou un évidement ; entre la coulisse 26 et le corps, respectivement les roues, lorsque la coulisse est en configuration rétractée. L'espace 28 peut être essentiellement vide. Il s'étend sur la majorité de la hauteur du corps 12 et/ou de la coulisse 26. L'espace 28 sépare, au moins partiellement, les moyens optiques 20 de la coulisse 26.

Une jonction 30 permet de relier la coulisse 26 au corps 12. Elle s'étend transversalement de l'une à l'autre. Elle peut former un solide prolongeant le corps 12. Des platines 32 de la coulisse 26 sont jointes au corps 12, éventuellement via la jonction 30, et au pulvérisateur 22. Les platines 32, ou chariots, peuvent chacune balayer la coulisse.

Le robot peut être configuré pour peindre des surfaces horizontales, tels les sols et les plafonds, par exemple grâce à une rotule ou un pivot dont le débattement permet une pulvérisation verticale. Toutefois une configuration privilégiant les, ou

limitée aux, surfaces verticales augmente la fiabilité du robot grâce à une meilleure robustesse et à une meilleure étanchéité au brouillard de peinture.

La figure 2 montre de dos le robot peintre autonome 10 illustré en figure 1. Cette figure 2 met en évidence le déplacement D du robot 10 qui est représenté en trait mixte dans la première position, et en trait continu dans la deuxième position.

Une première bande 34 de peinture a été déposée lorsque le robot 10 occupait la première position. Le pulvérisateur 22 a parcouru la paroi 8 sur toute sa hauteur. Suite au déplacement D du robot 10 selon sa direction longitudinale L, le robot 10 s'est arrêté. Puis il applique une deuxième bande 36 qui recouvre partiellement la première, par exemple lorsque celle-ci reste humide. La zone de recouvrement 38 peut représenter 50% de la largeur des bandes (34 ; 36). Dans cette zone 38, deux épaisseurs de peinture s'empilent. La largeur de la zone de recouvrement 38 est égale au déplacement D.

La figure 3 montre en surplomb le robot 10. De gauche à droite, on observe le corps 10, la jonction 30, une platine 32, la coulisse 26, une autre platine 32, le pulvérisateur 22 avec sa buse 23 et son entonnoir 24 en face de la paroi 8. L'espace 28 délimitant le corps 12 et la coulisse 26 est recouvert par la jonction 30. La direction longitudinale L est perpendiculaire à la direction transversale T.

Les roues 16 définissent le polygone de sustentation 40 du robot 10. Le pulvérisateur 22 est placé longitudinalement au niveau du polygone de sustentation 40, et/ou dans le prolongement transversal du polygone de sustentation 40. Cette position au droit du polygone facilite le positionnement du pulvérisateur 22 en face de la paroi 8, et facilite la peinture des coins 42 entre deux murs inclinés.

La figure 4 montre en vue du dessus le pulvérisateur 22 selon l'invention, ainsi que les empreintes 44 de peintures qui sont réalisées en fonction de la configuration de l'entonnoir 24.

L'entonnoir 24 est réglable longitudinalement. Il est configuré de manière à réduire la taille de l'ouverture. Il peut comprendre des parties mobiles et un ou plusieurs actionneurs, par exemple agencés pour écarter ou rapprocher les parties mobiles.

L'entonnoir 24 est tracé à l'aide d'un trait continu en configuration rétractée ou fermée, et à l'aide d'un trait pointillé en configuration déployée ou configuration

ouverte. Le même mode de représentation s'applique aux empreintes 44. Dans la configuration déployée, la longueur de l'empreinte 44 est maximale. Elle se réduit dans la configuration rétractée, et peut former un carré. La peinture des coins et des bords s'en retrouve simplifiée.

La figure 5 est une coupe longitudinale et verticale du pulvérisateur 22 à l'intérieur de l'entonnoir 24. De la peinture 46 est projetée contre la surface de la paroi 8 afin de la recouvrir, notamment en plusieurs couches.

Par exemple en partie inférieure, l'entonnoir 24 présente un orifice de récupération 48. Cet orifice de récupération 48 permet de collecter le brouillard de peinture 46 n'atteignant pas la paroi, et qui reste en suspension à l'intérieur de l'entonnoir 24 ou risquant de contourner la paroi 8. L'entonnoir 24 comprend un tiers ou un quart à l'extrémité côté paroi 8, c'est-à-dire qui en forme l'ouverture, l'orifice étant avantageusement ménagé dans ledit tiers ou ledit quart respectivement.

Le robot peut présenter une aspiration avec une conduite 50 connectée à l'orifice 48 afin d'évacuer le brouillard de peinture 46. Par là, l'empreinte de peinture devient encore plus nette car seules les gouttelettes de peinture 46 dont la trajectoire est maîtrisée atteignent la paroi 8. Ces gouttelettes présentent avantageusement des trajectoires droites grâce à leurs énergies cinétiques.

Afin d'augmenter encore la précision des bords de l'empreinte, le pulvérisateur 22, et notamment l'entonnoir 24, peut être rapproché de la paroi 8. L'écart E les séparant peut être de l'ordre de 0,50 cm. Cet écart peut être mesuré au niveau de l'ouverture 52. L'écart E peut être un écart moyen.

La figure 6 représente un robot peintre autonome selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Cette figure 6 reprend la numérotation des figures précédentes pour les éléments identiques ou similaires, la numération étant toutefois incrémentée de 100. Des numéros spécifiques sont utilisés pour les éléments spécifiques à ce mode de réalisation.

Le deuxième mode de réalisation est sensiblement identique au premier mode de réalisation, il s'en distingue toutefois par la forme du corps 112 et par l'implantation des roues 116. Le corps 112 peut être hexagonal vu du dessus. Le robot 110 peut comprendre une base inférieure 154. Cette base 154 peut être circulaire. Deux roues principales 156 peuvent dépasser de la base 154 et/ou du

corps. Ces roues principales 156 peuvent être motrices et directrices, par exemple en tournant en sens inverse. Les roues auxiliaires 158 peuvent être des roues folles.

L'axe de rotation des roues principales 156 peut être fixe par rapport au corps 112, et former la direction transversale T, et/ou être perpendiculaire à la direction longitudinale L. Le polygone de sustentation 140 forme généralement un triangle, et éventuellement un hexagone. La coulisse 126 porte de manière mobile le pulvérisateur 122. Elle est dans le prolongement transversal du polygone de sustentation 140. Elle peut en être séparée par l'espace 128. Ce dernier peut également toucher la coulisse 126, le corps 112 et la base 154.

L'enseignement du premier mode de réalisation peut s'appliquer intégralement au deuxième mode de réalisation. Ces modes de réalisation peuvent être combinés. Ils peuvent être appliqués au procédé qui suit.

La figure 7 est un diagramme du procédé de commande ou de pilotage d'un robot peintre autonome.

Le procédé peut être itératif. Il peut comprendre les étapes suivantes :

- (a) application 200 d'une bande de peinture verticale par le pulvérisateur sur la paroi,
- (b) déplacement 202 du robot, où le robot évolue le long de la paroi peinte d'au plus la moitié de la largeur de la bande de peinture, perpendiculairement à la direction transversale.

Lors de l'étape (a) application 200, la paroi présente deux murs reliés par un coin, tel que détaillé en figure 3. La bande de peinture peut chevaucher le coin. Lors de l'étape (b) déplacement 202, et/ou lors de l'étape (a) application 200 les inclinaisons des murs par rapport à la direction transversale sont égales. Lorsque le robot peint un coin, il peut pivoter sur lui-même et avancer de moins d'une largeur de bande. Lorsqu'il commence un mur après un coin, le développé de sa trajectoire peut être supérieur à une largeur de bande. L'avancement comme le développé peuvent être calculé à partir du centre de gravité du robot.

Revendications

1. Robot peintre autonome (10 ; 110) configuré pour peindre des parois (8) verticales de pièces intérieures (2), notamment des pièces d'habitation ou des pièces de bureau, le robot (10 ; 110) comprenant :
un corps principal (12 ; 112),
une direction transversale T,
un polygone de sustentation (40 ; 140), notamment défini par des roues (16 ; 116) du robot (10 ; 110),
un pulvérisateur (22 ; 122) de peinture (46) configuré pour projeter de la peinture (46) selon la direction transversale T, ledit pulvérisateur (22 ; 122) étant disposé dans le prolongement transversal du polygone de sustentation (40 ; 140);
une coulisse verticale (26 ; 126) reliant de manière coulissante le pulvérisateur (22 ; 122) au corps (12 ; 112),
caractérisé en ce qu'il comprend en outre
un espace vertical (28 ; 128) séparant transversalement la coulisse (26 ; 126) du corps (12 ; 112).
2. Robot (10 ; 110) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espace (28 ; 128) s'étend sur la majorité de la hauteur du corps (12 ; 112).
3. Robot (10 ; 110) selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il comprend une jonction (30) reliant transversalement la coulisse (26 ; 126) au corps (12 ; 112).
4. Robot (10 ; 110) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le pulvérisateur (22 ; 122) comprend un entonnoir (24) avec une ouverture rectangulaire (52).
5. Robot (10 ; 110) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le pulvérisateur (22 ; 122) est configuré de manière à réduire la longueur de l'ouverture (52) perpendiculairement à la direction transversale T.
6. Robot (10 ; 110) selon l'une des revendications 4 à 5, caractérisé en ce que l'entonnoir (24) comprend un orifice de récupération (48) de peinture (46)

pulvérisée, le robot (10 ; 110) comprenant un module d'aspiration de peinture (46) pulvérisée via l'orifice de récupération (48).

7. Robot (10 ; 110) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la coulisse (26 ; 126) est une coulisse télescopique à poulies, notamment à moteur interne.
8. Robot (10 ; 110) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le corps (12 ; 112) présente une forme cylindrique ou une forme de polyèdre ayant un allongement principal agencé selon l'axe de coulissement de la coulisse (26 ; 126), la largeur transversale du robot (10 ; 110) est éventuellement inférieure ou égale à : 90 cm, ou 80 cm, ou 70 cm, ou 60 cm.
9. Robot (10 ; 110) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le corps comprend des moyens optiques (20) à distance de la coulisse (26 ; 126).
10. Procédé de commande d'un robot peintre autonome (10 ; 110) configuré pour peindre une paroi (8) de pièce intérieure (2), le robot (10 ; 110) comprenant un corps principal (12 ; 112), une coulisse (26 ; 126) reliant le pulvérisateur (22 ; 122) au corps principal de manière à déplacer verticalement le pulvérisateur (22 ; 122) par rapport au corps, des roues (16 ; 116) définissant un premier axe de rotation selon une direction transversale T et un deuxième axe de rotation, un polygone de sustentation (40 ; 140) du robot (10 ; 110) et un pulvérisateur (22 ; 122) de peinture (46) configuré pour projeter de la peinture (46) selon la direction transversale T, la coulisse (26 ; 126) et le polygone de sustentation (40 ; 140) étant entre le premier axe de rotation et le deuxième axe de rotation, le procédé comprenant les étapes suivantes :
 - (a) application (200) d'une bande (34 ; 36) de peinture (46) verticale par le pulvérisateur (22 ; 122) sur la paroi (8), puis une étape
 - (b) déplacement (202) du robot (10 ; 110),
 caractérisé en ce que
 la coulisse (26 ; 126) est transversalement à distance du polygone de sustentation (40 ; 140),
 et en ce qu'à l'étape (b) déplacement (202), le robot (10 ; 110) évolue d'au plus la moitié de la largeur de la bande (34 ; 36) de peinture (46),

perpendiculairement à la direction transversale T, le robot (10 ; 110) étant éventuellement conforme à l'une de revendications 1 à 9.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que lors de l'étape (a) application (200), la paroi (8) présente deux murs reliés par un coin (42) chevauché par la bande (34 ; 36) de peinture (46), lors de l'étape (a) application (200) les inclinaisons des murs par rapport à la direction transversale T sont égales.
12. Procédé selon l'une des revendications 10 à 11, caractérisé en ce que le pulvérisateur (22 ; 122) comprend un entonnoir (24) par lequel la peinture (46) est projetée sur la paroi (8), lors de l'étape (a) application (200), l'écart E entre l'entonnoir et la paroi (8) est compris entre 0,10 cm et 1,00 cm.

FIG. 1

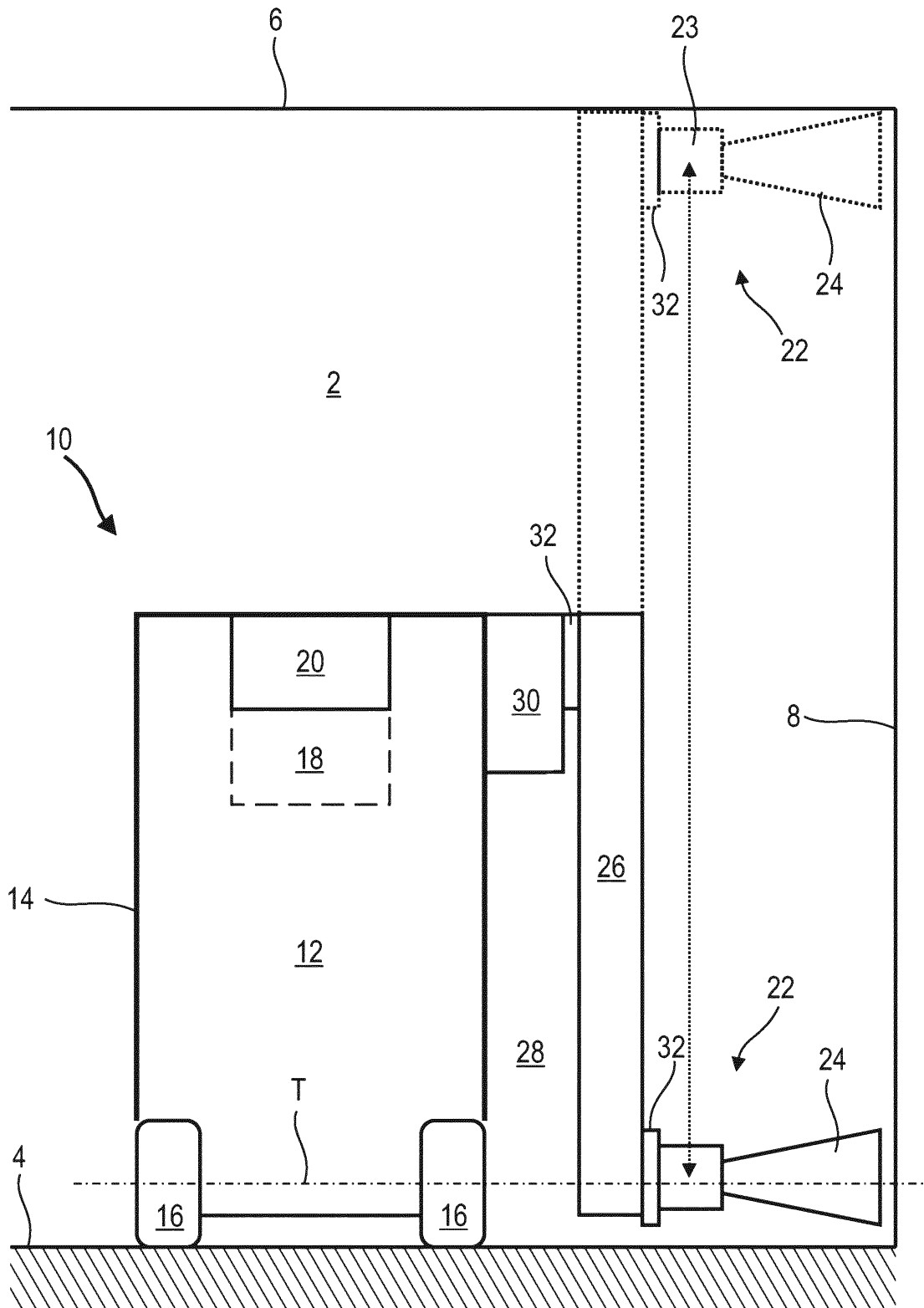


FIG. 2

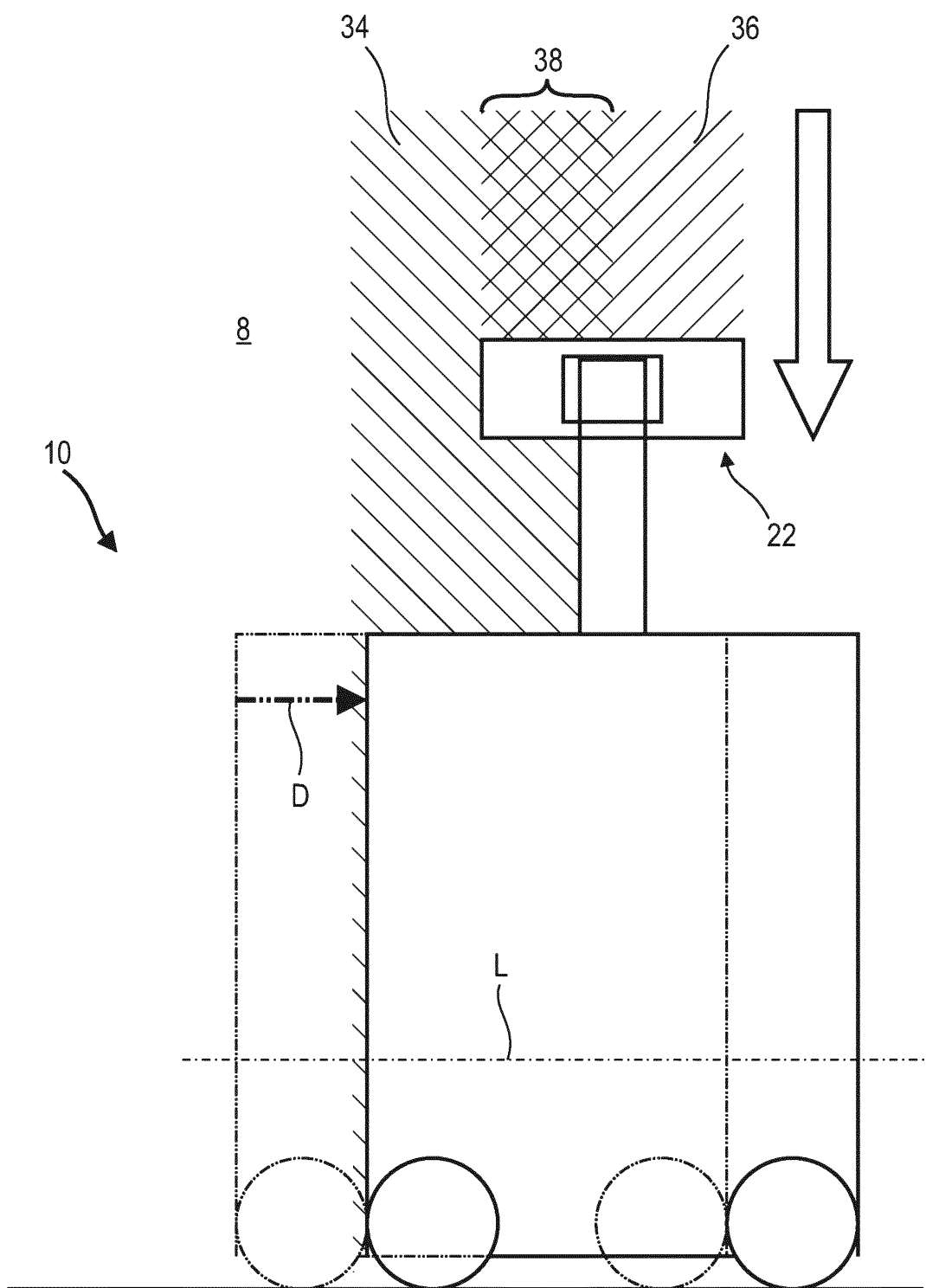


FIG. 3

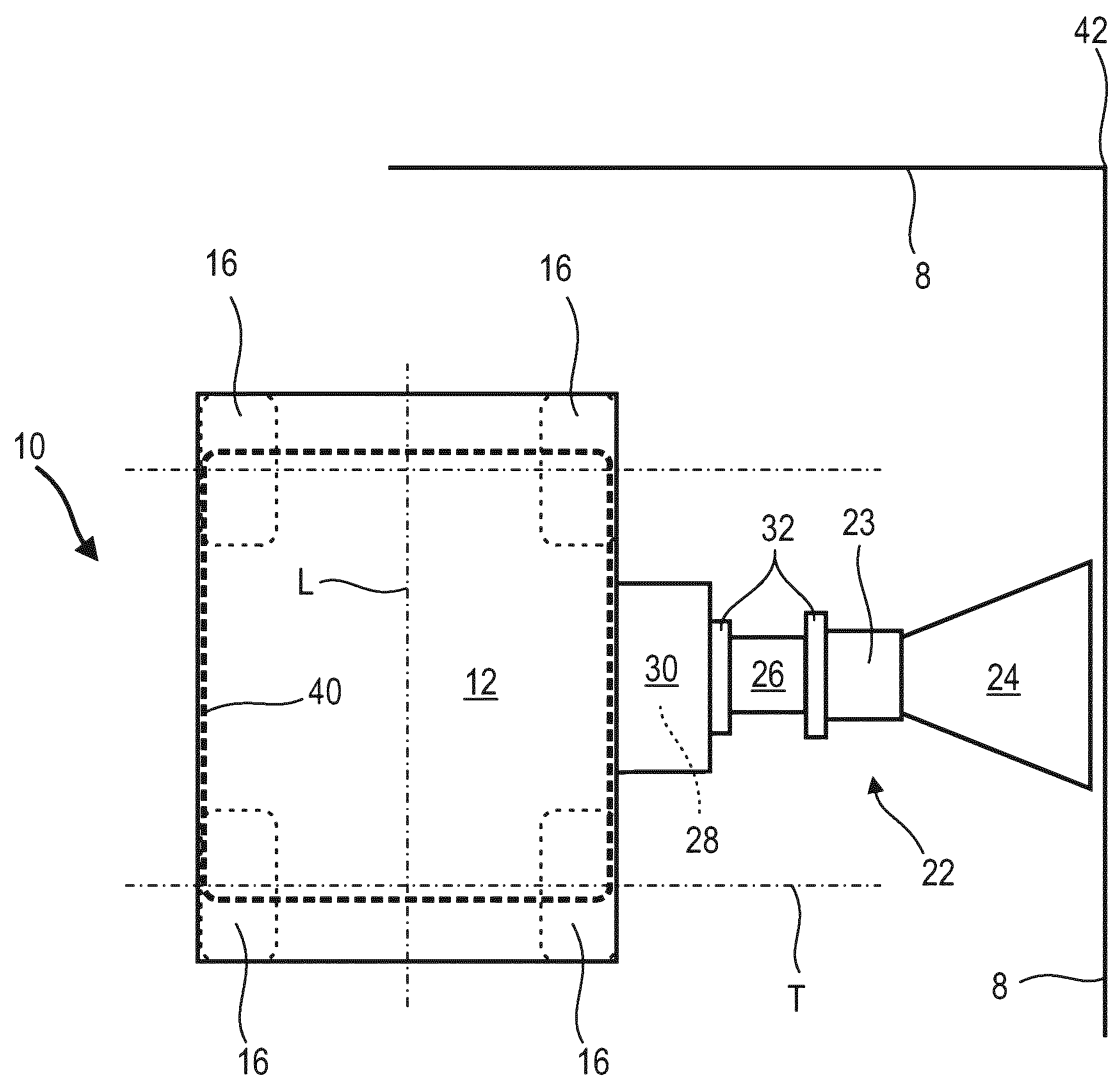


FIG. 4

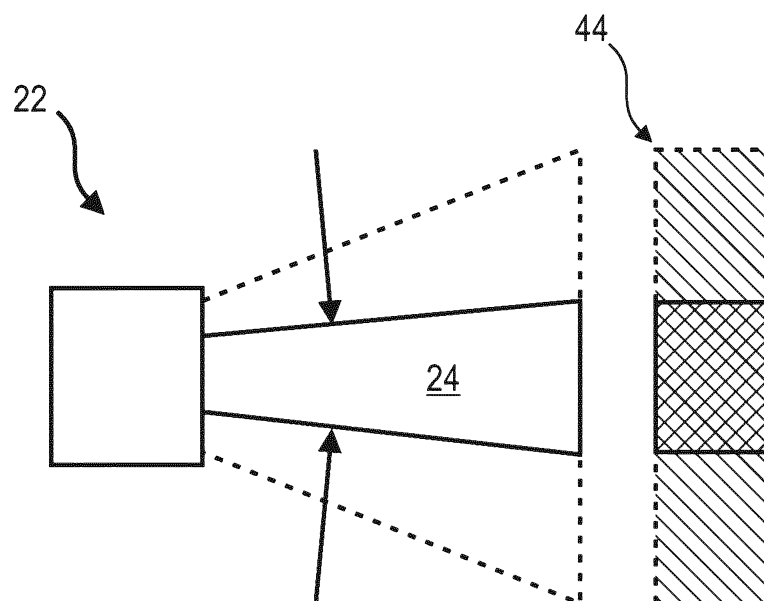


FIG. 5

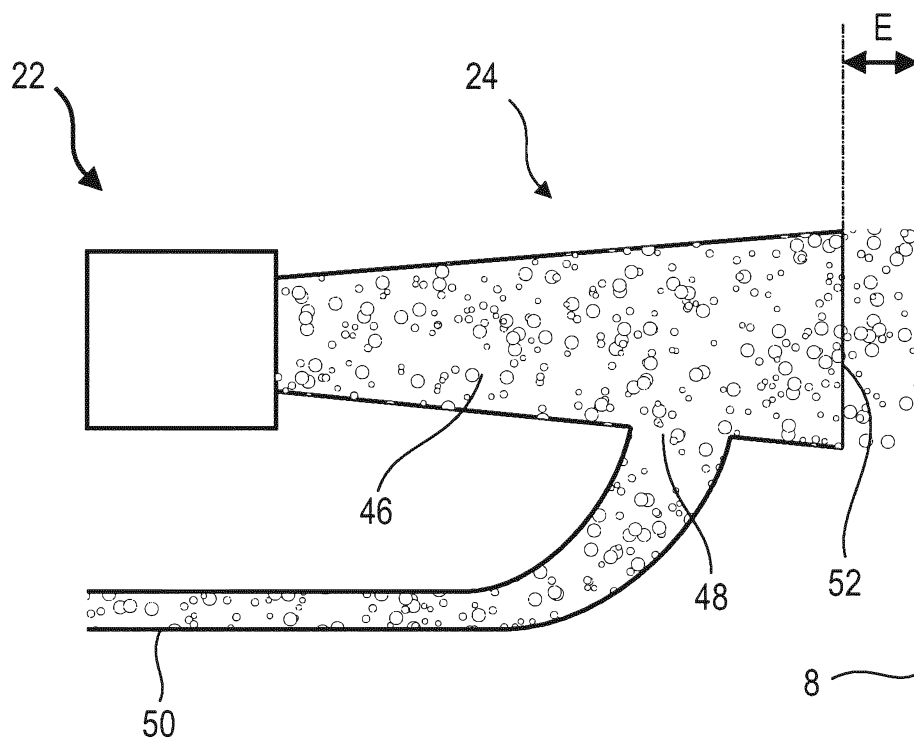


FIG. 6

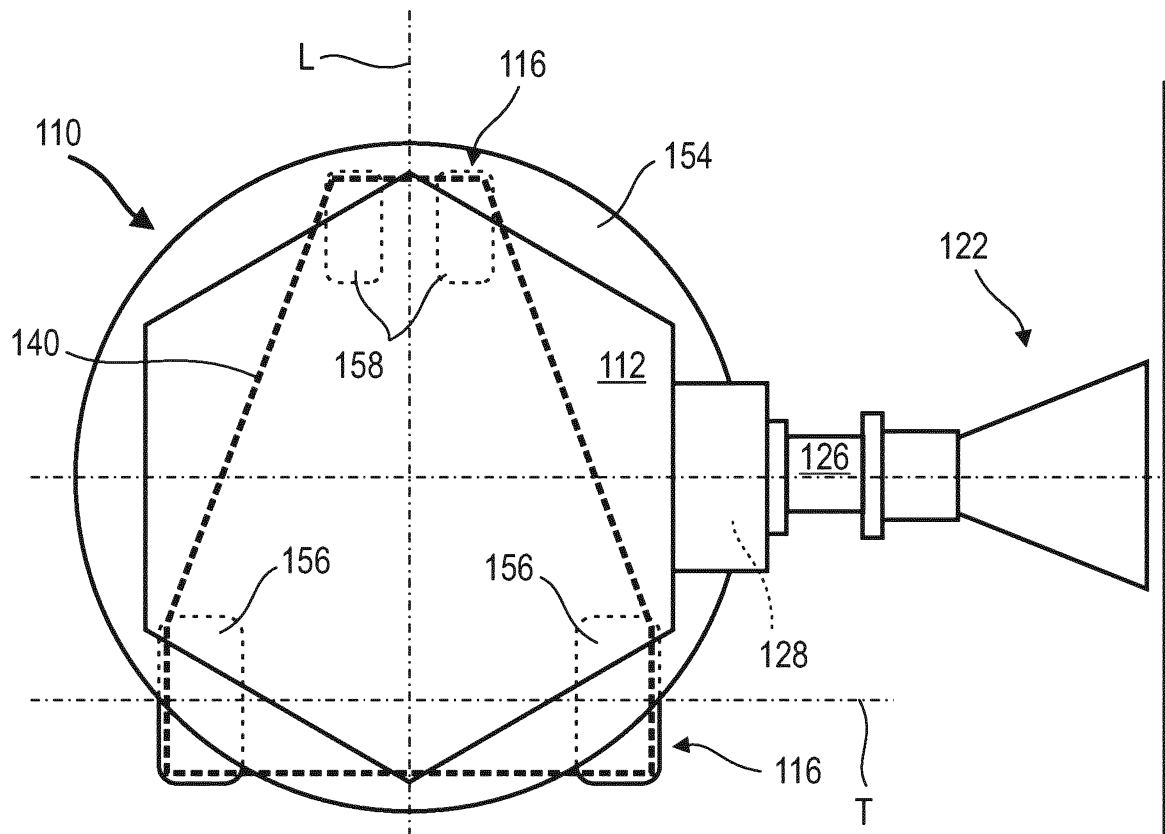
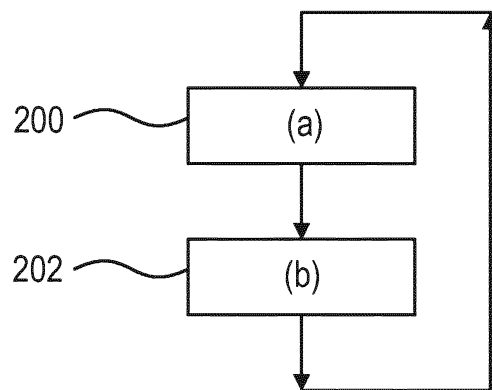


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 841987
FR 1770762

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CN 101 412 008 A (UNIV SHANDONG SCIENCE & TECH [CN]) 22 avril 2009 (2009-04-22)	1-3,5, 7-9	B05B13/04 B05B15/10
Y	* le document en entier *	4,6, 10-12	B05B15/06 B05B1/28
Y	----- DE 20 2009 005562 U1 (THEODOR FREESE GMBH & CO KG G [DE]) 18 juin 2009 (2009-06-18) * alinéa [0029] - alinéa [0035]; figures *	4,6	
X	----- FR 1 290 364 A (CARRIER ENGINEERING CO LTD) 13 avril 1962 (1962-04-13)	1-3,7,8	
Y	* page 2, colonne de droite - page 3, colonne de gauche; figures 1, 2 *	10-12	
X	----- CN 104 138 816 A (WUHAN YIYE STEEL STRUCTURE CO) 12 novembre 2014 (2014-11-12) * le document en entier *	1-3,7	
Y	----- WO 2016/109721 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; ROAN PHILIP [US]; OSENTOSKI SARAH [US]; KROEGE) 7 juillet 2016 (2016-07-07) * page 14, ligne 13 - page 15, ligne 5; figure 13 *	10-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B05B
Y	----- GB 2 544 598 A (IVAN JOHN STORR [AU]) 24 mai 2017 (2017-05-24) * alinéa [0057]; figure 7 *	10-12	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 mars 2018		Daintith, Edward	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1770762 FA 841987**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **26-03-2018**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 101412008 A	22-04-2009	AUCUN	
DE 202009005562 U1	18-06-2009	AUCUN	
FR 1290364 A	13-04-1962	AUCUN	
CN 104138816 A	12-11-2014	AUCUN	
WO 2016109721 A1	07-07-2016	AUCUN	
GB 2544598 A	24-05-2017	AU 2016231476 A1	06-04-2017
		GB 2544598 A	24-05-2017
		US 2017080438 A1	23-03-2017