

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 967 400

②1 N° d'enregistrement national : 10 04457

⑤1 Int Cl⁸ : B 64 F 1/22 (2012.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.11.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.05.12 Bulletin 12/20.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : BLATT JACQUES — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BLATT JACQUES.

⑦3 Titulaire(s) : BLATT JACQUES.

⑦4 Mandataire(s) : BLATT JACQUES.

⑤4 TRACTEUR ELECTRIQUE RADIO COMMANDE POUR AVION DE TOURISME.

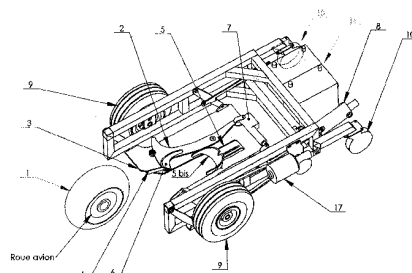
⑤7 Le tracteur électrique radio commandé, objet de l'invention présentée ci-après, présente l'avantage d'être adapté à l'aviation de tourisme, de par ses petites dimensions et sa construction utilisant une technologie à faible coût.

Le principe général est de positionner le tracteur de manutention sous le train avant de l'avion, de saisir la roue avant (1), de la soulever avec le plateau (3) puis de déplacer à loisir l'avion avec son tracteur.

La motorisation du tracteur est électrique sur deux roues motrices (9) et les commandes sont radios commandées.

Cela permet à une seule personne, de déplacer l'avion sans aucun effort avec la liberté inégalée d'aller en bout d'aile ou à l'arrière de l'avion pour voir si " cela passe " sans risque de collision.

Une grande mobilité de l'ensemble tracteur/avion est possible en marche avant ou arrière, suivant des trajectoires en ligne droite ou en courbe, tout ceci avec la souplesse obtenue avec le variateur électronique de vitesse embarqué.



FR 2 967 400 - A1



DOMAINE TECHNIQUE

Il existe sur le marché de l'aviation commerciale, militaire et d'affaires de très
5 nombreux systèmes de traction d'avion plus ou moins sophistiqués. Les masses tractées
vont de quelques centaines de kilos à plusieurs centaines de tonnes.

La présente invention concerne un tracteur radio commandé, pour le déplacement
dans un hangar ou sur un parking, d'un avion de tourisme relativement lourd dont la masse
peut dépasser 1200Kg à vide.

10

État des techniques antérieures :

Dans le cas du déplacement manuel d'un avion de tourisme dont le poids avoisine la
tonne, ce déplacement nécessite des efforts non négligeables et le concours éventuel de
15 plusieurs personnes.

Les systèmes d'aide à la manutention existants sont en général attelés à la jambe du
train d'atterrissage avant ou sur le moyeu de la roue de l'avion.

Leur motorisation est thermique ou électrique.

20

L'opérateur maîtrise la trajectoire avec une barre de conduite.

Les systèmes d'entrée de gamme sont peu pratiques: Ils nécessitent des efforts
importants pour engendrer le déplacement.

En effet, le propre poids de l'appareil étant insuffisant, il faut appuyer sur la roue ou
25 les roues motrices du tracteur pour assurer l'adhérence au sol.

Pour tourner, il faut forcer la trajectoire de l'ensemble en agissant sur la barre de
manutention. Le pivotement sur place de l'avion est quasiment impossible.

Pour éviter d'appuyer sur la barre de guidage, un autre concept existe : Prise et
30 soulèvement de la roue avant du train principal par un mécanisme et mobilité de l'ensemble
tracteur/avion assurée par les 2 roues motrices du tracteur.

L'avantage de cette solution est de bénéficier de la charge pondérale du train avant
pour assurer l'adhérence sur le sol des roues motrices, mais on a toujours l'inconvénient
majeur d'être devant l'avion avec le risque de mal apprécier les distances pour éviter une
35 éventuelle collision.

Avec ces types de tracteur, il est très difficile de maîtriser les vitesses de
déplacement : En motorisation électrique c'est du tout ou rien, avec une motorisation
thermique, il faut jongler entre l'embrayage et l'accélérateur, ceci conduisant à des
40 manœuvres brutales.

Dans l'aviation civile pour déplacer des avions d'affaires de plus de 2 tonnes Il
existe depuis peu des tracteurs radio commandés.

45 Ces tracteurs ont une technologie différente que celle présentée pour ce brevet.
Ces matériels sont encombrants, lourds, sophistiqués, et chers.

50

L'invention :

5

Le tracteur électrique radio commandé, objet de l'invention présentée ci-après, présente l'avantage d'être adapté à l'aviation de tourisme, de par ses petites dimensions et sa construction utilisant une technologie à faible coût.

10

Le principe général est de positionner le tracteur de manutention sous le train avant de l'avion, de saisir la roue avant, de la soulever, puis de déplacer à loisir l'avion avec son tracteur.

15

La motorisation du tracteur est électrique et les commandes sont radio commandées

Cela permet à une seule personne, de déplacer l'avion sans aucun effort avec la liberté inégalée d'aller en bout d'aile ou à l'arrière de l'avion pour voir si « cela passe » sans risque de collision.

20

Une grande mobilité de l'ensemble tracteur/avion est possible en marche avant ou arrière, suivant des trajectoires en ligne droite ou en courbe, tout ceci avec la souplesse obtenue avec le variateur électronique de vitesse embarqué.

25

Dans un espace réduit, le pivotement sur place est également possible pour les avions disposant d'une jambe de train avant libre en rotation.

Les commandes sont fiables de telle sorte qu'en cas de panne d'un des éléments du circuit électrique:

30

- Le tracteur s'immobilise automatiquement
- Le système mécanique de descente de la roue du train principal est fiable et très simple d'utilisation.
- Le déverrouillage des mâchoires emprisonnant la roue de l'avion est possible.

35

40

45

50

PRESENTATION de l'invention:

5 Liste des dessins annexés :

-FIG 1 : Positionnement du tracteur.

Ce dessin permet de voir l'ensemble du tracteur en face de la roue du train principal de l'avion.

-FIG 2 : Préhension de la roue de l'avion.

10 Vue sur le plateau présentant le système de préhension du pneu.

-FIG 3 : Mécanisme de levage

Vue sur le principe mécanique de levage.

-FIG 4 : Géométrie de la cinématique de levage.

Définit la géométrie de la cinématique de levage du plateau.

15 -FIG 5 : Graphe des efforts.

Traduit l'aspect des efforts au niveau des bielles (15) et la poussée du vérin (8).

Fonctionnement :

20 L'opérateur approche le tracteur de la roue avant de l'avion (1), le plateau (3) doit être en position basse et les mâchoires (2) en position « ouverte ».

Dans cette position ouverte, des guides latéraux (4) et (4bis) sont fixés à l'extrémité des mâchoires.

25 Ainsi, dans le cas d'un mauvais centrage du tracteur par rapport à la roue de l'avion, ces guides permettent de le centrer automatiquement en prenant appui sur le pneu, la faible charge radiale des roues du tracteur autorise un glissement latéral.

30 Une fois le tracteur en position, le support (5) en butée sur le pneu de l'avion, au ras du sol, les deux mâchoires (2) articulées et supportées par le plateau (3) vont pouvoir se refermer et retenir le pneu sur le plateau.

Pour une adaptation aux différentes dimensions de pneus, à noter qu'un réglage est possible par déplacement longitudinal du support (5).

35 Afin d'éviter toute dégradation il est prévu de larges appuis (6), (6 bis) (5bis) sur les deux mâchoires (2) et sur le support avant (5), limitant ainsi la pression de contact sur le pneu de l'avion.

40 Un vérin électrique (7) actionne les mâchoires. Une goupille de sécurité permet le déverrouillage de la liaison vérin/mâchoire en cas de panne.

Les mâchoires ont une forme en « T » La barre horizontale du « T » est en forme d'arc de cercle.

45 En rotation, elles sont guidées par un pivot court (18) et un appui plan sur le plateau (3).

Après leur fermeture, en charge les mâchoires risquent de subir une contrainte de torsion.

50 Pour éviter cette contrainte, une bride (19) fixée sur le plateau (3) est disposée à l'extrémité de chaque mâchoire et en bout de la partie en arc de cercle.

Ainsi en charge, lorsque les mâchoires sont fermées, la zone de la barre horizontale du « T » subit de la flexion entre l'appui sur le bord intérieur du plateau (3) et l'appui sur la bride (19).

5 Le montage des brides (19) est agencé avec des jeux compatibles avec la liberté en rotation des mâchoires.

Le plateau (3) est suspendu par 4 leviers (11, 11bis, 12 et 12bis).

10 Il a une mobilité suivant une trajectoire circulaire. Une portion de cette trajectoire est utilisée pour assurer la levée de la roue avant de l'avion.

Les leviers (12) et (12bis) sont disposés à l'extérieur du châssis en U alors que les leviers (11) et (11bis) sont disposés du côté intérieur.

15 Cette disposition équilibre les charges et contribue à la raideur en torsion de l'ensemble.

La commande de montée et descente du plateau se fait à partir d'un vérin hydraulique simple effet (8).

20 Le vérin hydraulique actionne la rotation (R1) de la barre de torsion (14), laquelle synchronise et répartit les efforts de traction sur les deux bielles (15).

Ces dernières entraînent à leur tour suivant la rotation (R2) les deux leviers (12), (12 bis) qui lèvent le plateau.

25 La pompe hydraulique est actionnée par une pédale ou par un moteur électrique, ceci uniquement pour assurer la montée du plateau.

Par contre, la descente du plateau s'effectue d'une manière fiable en libérant la pression dans le vérin, le mouvement dicté par la gravité est accompagné par deux ressorts pneumatiques (13) équipés d'un ralentisseur intégré.

30 L'option choisie du vérin simple effet est une sécurité adoptée pour rendre certain la pose de la roue avant sur le sol, quelque soit l'éventuelle panne du système.

35 Bien que la charge à soulever soit constante (Charge sur le train avant de l'avion), les efforts de traction des deux bielles (15) actionnant les leviers (12) et (12bis) du plateau sont directement proportionnels à la hauteur H de levée.

40 Afin de réguler la pression hydraulique, l'innovation consiste, à organiser un équilibrage des couples de forces transmises en tenant compte que les bras de leviers (a, b, c, et d) ont une géométrie variable fonction de la hauteur H de levée du plateau et des angles \hat{A} et B introduits et optimisés lors de l'étude.

Le graphe des efforts en (FIG.5) illustre le résultat de la régulation obtenue pour le vérin.

45 L'avantage de cette solution est de limiter en puissance le système hydraulique.

Le déplacement de l'ensemble avion + tracteur s'effectue grâce à deux roues motrices (9) actionnées par les deux moteurs électriques (17) indépendants.

50

Deux roulettes folles (10) assurent l'équilibre du tracteur avec un large polygone de sustentation.

- 5 L'alimentation des moteurs est assurée par une installation électrique, comprenant des batteries (16) avec un chargeur secteur intégré dans le châssis, un asservissement électronique des moteurs, un ensemble de radio commande fiable en 2.4 Ghz.

La radio commande assure le pilotage suivant:

10

- La commande du tracteur en marche avant ou marche arrière
- La commande électronique proportionnelle assure une variation des vitesses de déplacement allant de 0 à 0.5 m/s (2 Km/h) maximum.
- L'opérateur peut faire prendre à l'ensemble des virages à droite ou à gauche

- 15 Le pivotement sur place de l'avion et du tracteur est possible.

- 20 En cas de panne du tracteur, il suffit après avoir posé la roue du train avant de l'avion sur le sol, de dégoupiller l'un des axes de liaison du vérin (7) avec les mâchoires (2) pour les ouvrir afin de libérer l'avion.

25

30

35

40

45

50

REVENDEICATIONS

- 5 **1** Dispositif de tracteur d'avion de tourisme électrique radio commandé muni de 2
roues motrices (9) et de 2 roues folles (10) caractérisé par un châssis en forme de
U supportant un plateau mobile (3) suspendu par les leviers (11) (11bis) (12) et
10 (12bis) lesquels sont montés de part et d'autre des deux branches parallèles du U
auquel s'adjoint un dispositif d'entraînement du plateau avec un vérin hydraulique
simple effet (8), une barre de torsion (14) et deux bielles de transmission d'effort
(15).
- 15 **2** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par la régulation d'effort de poussée
du vérin obtenue par la géométrie générale, et les angles optimisés A et B
positionnés sur la barre de torsion (14) et les leviers (12) et (12bis).
- 20 **3** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par un dispositif de prise de roue
sur le plateau (3) comprenant la saisie entre deux mâchoires (2), (2bis) et un appui
(5) avec l'adjonction des pièces (6), (6 bis) et (5 bis) disposant de grandes surfaces
de contact pour le pneu.
- 25
- 4** Dispositif selon la revendication précédente 3, caractérisé par le réglage et
l'adaptation au diamètre du pneu grâce à une lumière usinée sur la pièce (5).
- 30 **5** Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par
un dispositif de centrage lors du positionnement du tracteur sur la roue de l'avion,
opérationnel mâchoires ouvertes, et réalisé par des lamelles (4) et (4 bis) montées
sur les extrémités des mâchoires.
- 35
- 6** Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par l'articulation des mâchoires
comprenant un pivot court (18), une liaison plane avec le plateau (3), et une forme
en « T » dont l'extrémité en arc de cercle est retenue par une bride (19) lorsque les
40 mâchoires sont en position fermée.
- 45

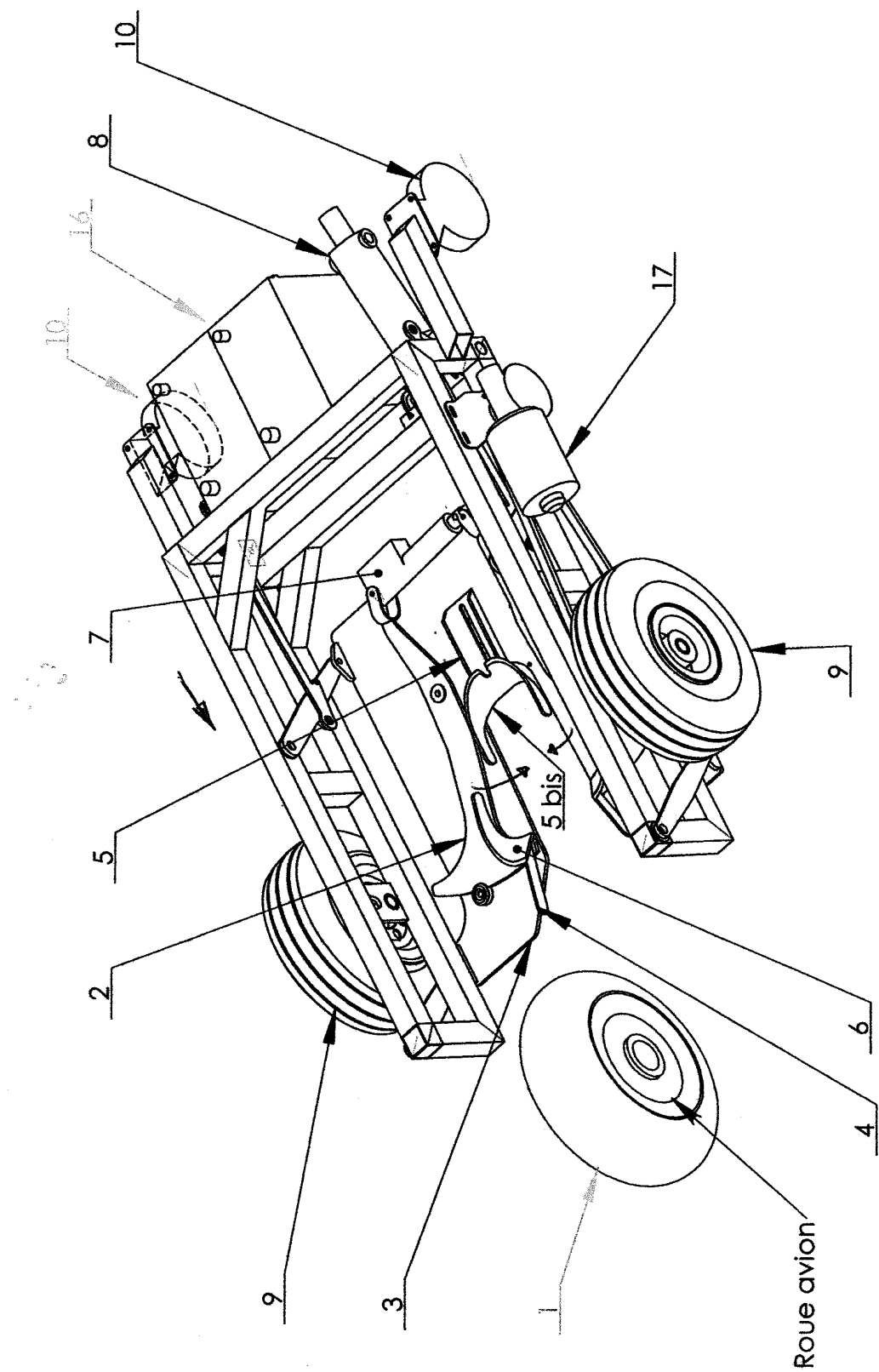


FIG 1

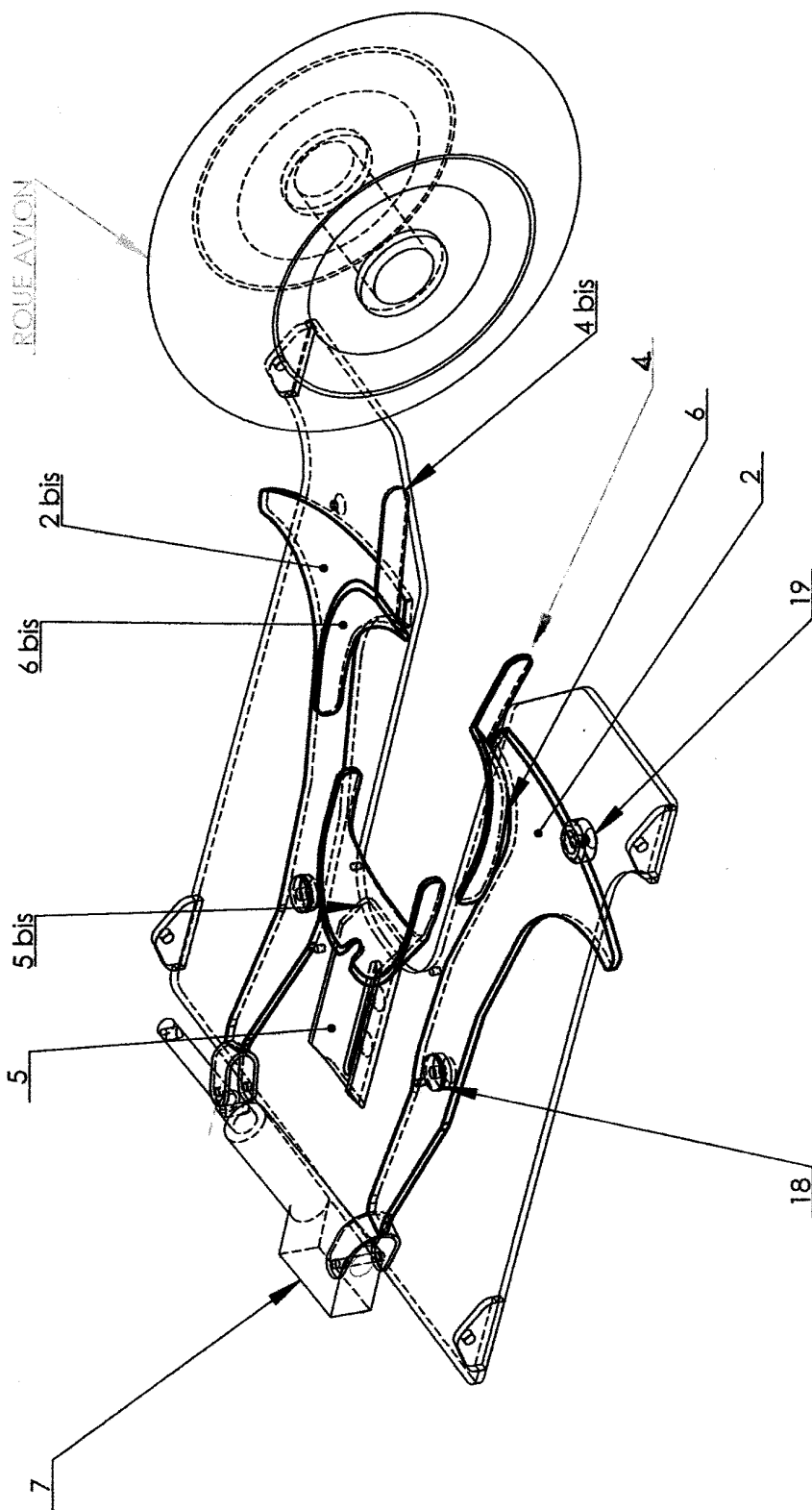


FIG.2
REPRÉSENTATION DE LA ROUE

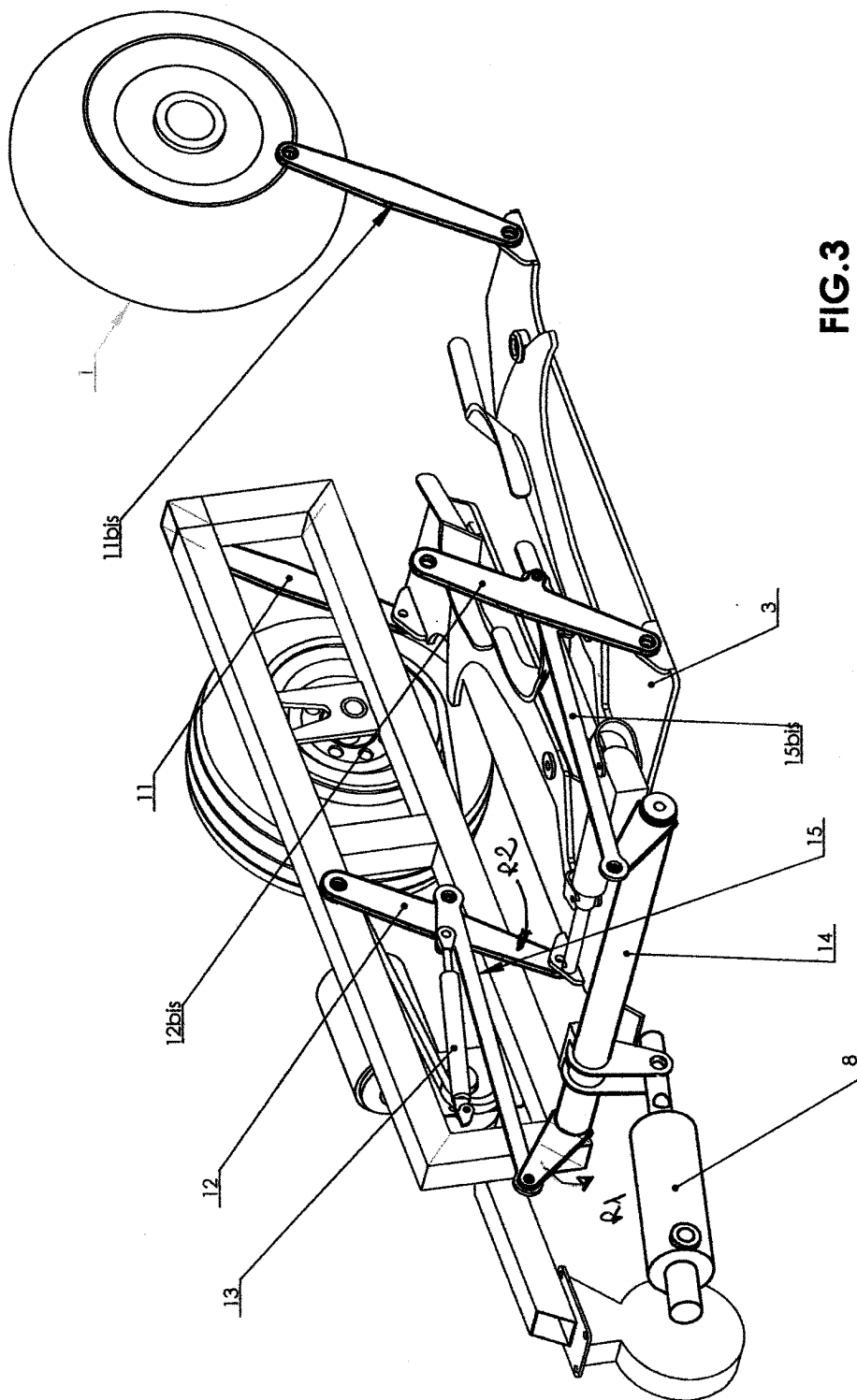


FIG.3
MÉCANISME DE LIÈVAGE

4/5

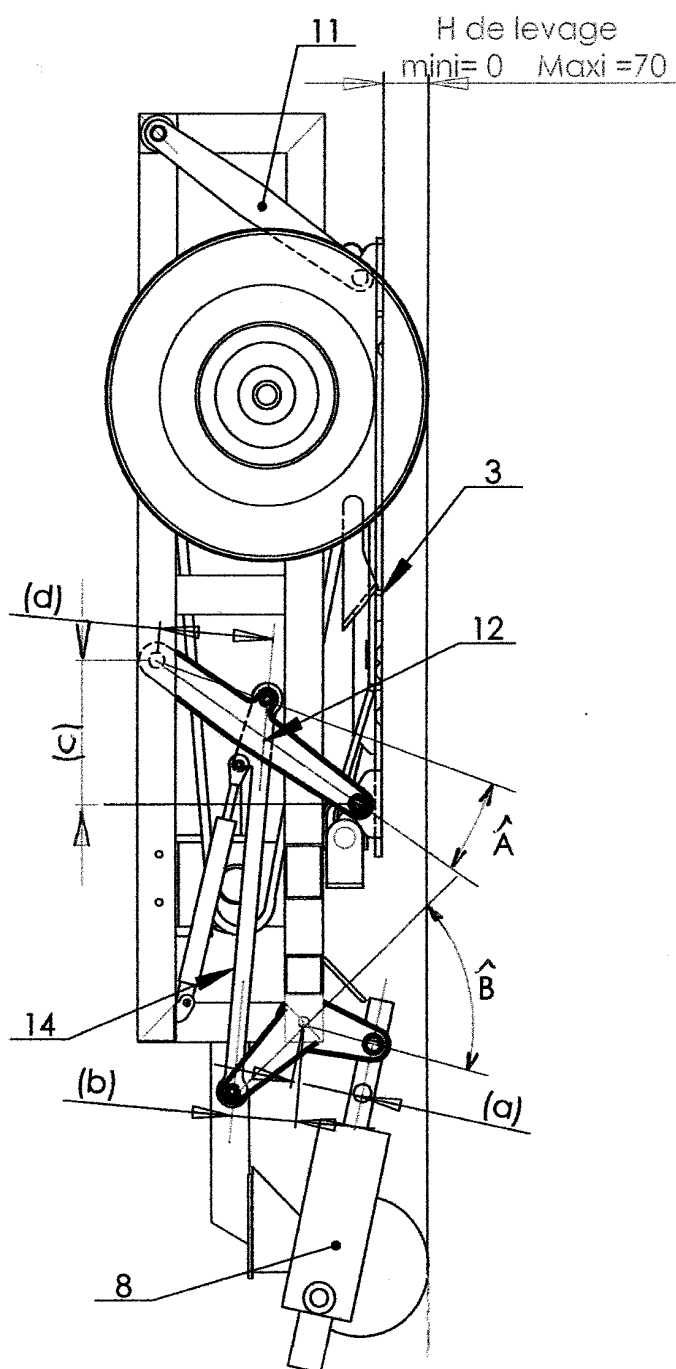


FIG. 4

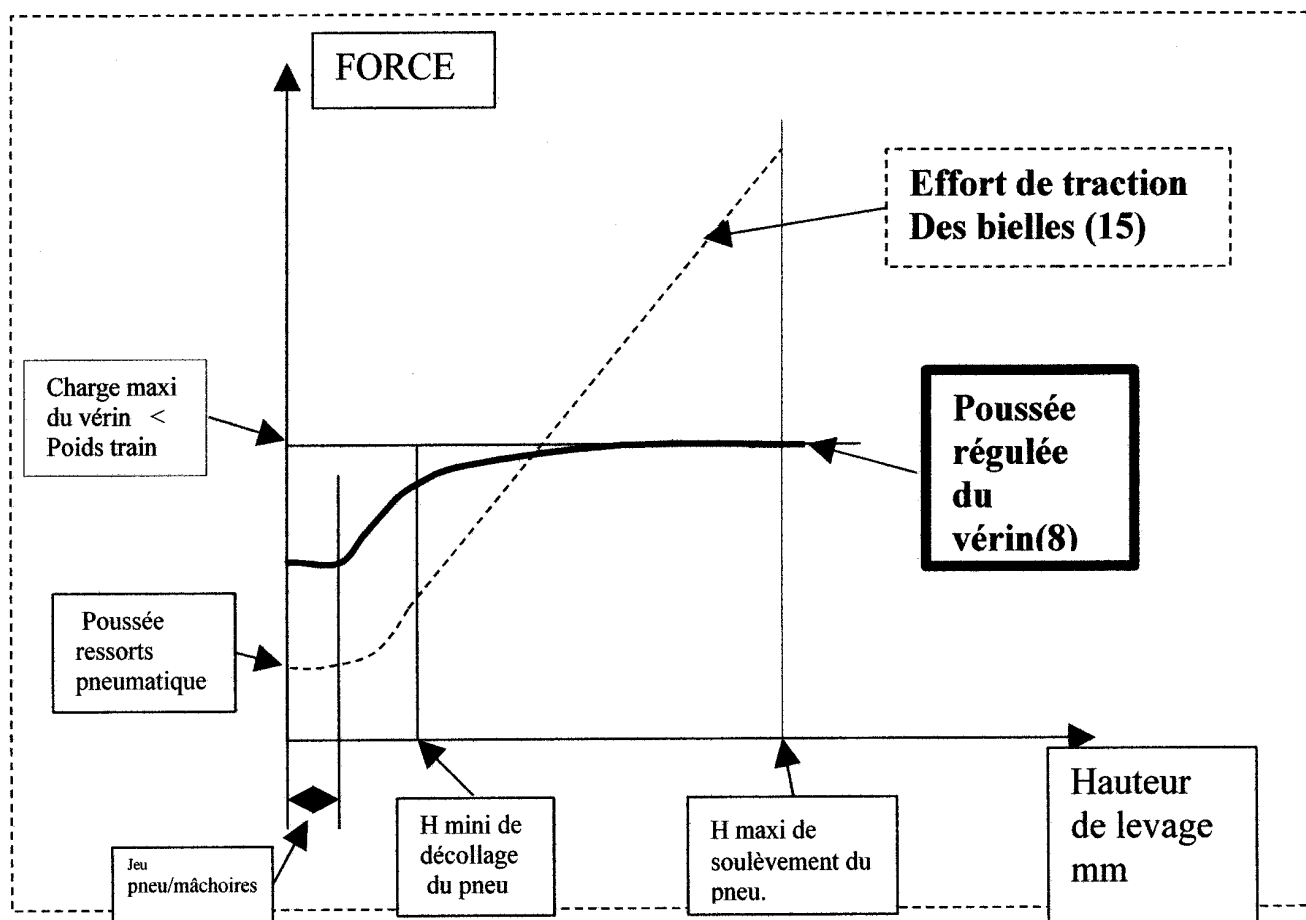


FIG.5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 744404
FR 1004457

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		
Y	DE 705 500 C (MIAG MUEHLENBAU UND IND AKT GE) 30 avril 1941 (1941-04-30) * page 1, ligne 58 - page 2, ligne 78; figures 1,2 *	1-5	B64F1/22
Y	WO 2008/038270 A2 (ISRAEL AEROSPACE IND LTD [IL]; PERRY ARIE [IL]; BRAIER RAN [IL]) 3 avril 2008 (2008-04-03) * alinéa [0012] - alinéa [0081]; figure 1 *	1,2,5	
Y	FR 2 803 249 A1 (AIRPORT EQUIPMENT TECHNOLOGY [FR]) 6 juillet 2001 (2001-07-06) * page 3, ligne 3-21; figure 1 *	1,2,5	
Y	WO 2010/061384 A2 (ISRAEL AEROSPACE IND LTD [IL]; PERRY ARIE [IL]; BRAIER RAN [IL]) 3 juin 2010 (2010-06-03) * page 10, ligne 3-7; figures 1-2f *	3,4	
A	CH 551 312 A (ML AVIATION CO LTD) 15 juillet 1974 (1974-07-15) * colonne 1, ligne 46-58; figure 1 *	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B64F B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 juillet 2011		Raffaelli, Leonardo	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1004457 FA 744404**

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 **07-07-2011**

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
DE 705500	C	30-04-1941	AUCUN	

WO 2008038270	A2	03-04-2008	CA 2664155 A1	03-04-2008
			EP 2086837 A2	12-08-2009
			EP 2272759 A1	12-01-2011
			EP 2289804 A2	02-03-2011
			EP 2272760 A1	12-01-2011
			JP 2010504883 A	18-02-2010
			KR 20090076930 A	13-07-2009

FR 2803249	A1	06-07-2001	AUCUN	

WO 2010061384	A2	03-06-2010	AUCUN	

CH 551312	A	15-07-1974	AUCUN	
