

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 641 157**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **89 00012**

⑤1 Int Cl⁶ : A 01 C 11/02.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

②2 Date de dépôt : 2 janvier 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 6 juillet 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *CENTRE NATIONAL DU MACHINISME
AGRICOLE, DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES FO-
RETS, Etablissement Public. — FR.*

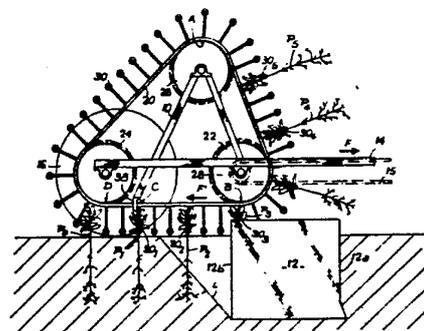
⑦2 Inventeur(s) : Patrick Baldet.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Machine à repiquer ou à planter des plants à racines nues.

⑤7 La machine comprend un soc 12 pour ouvrir un sillon dans le sol, des organes 30 de préhension d'un plant à repiquer, un dispositif 20 d'entraînement des organes de préhension le long d'une boucle fermée comprenant un trajet linéaire parallèle au sol, et des roues 16 pour fermer le sillon après mise en place des plants dans celui-ci. Le trajet linéaire parallèle au sol des organes de préhension 30 comprend au moins une partie qui s'étend sensiblement au niveau du sol depuis la partie arrière du soc 12 d'ouverture de sillon jusqu'à un niveau où le sillon est refermé sur le système racinaire du plant tenu par l'organe de préhension, et l'organe de préhension est agencé pour tenir verticalement le plant à repiquer le long de toute ladite partie de trajet, l'entraînement des organes de préhension étant synchronisé avec l'avance de la machine.



FR 2 641 157 - A1

D

Machine à repiquer ou à planter des plants à racines nues.

La présente invention concerne une machine destinée à la mise en terre de végétaux à racines nues lors de leur repiquage ou de leur plantation.

05 Le repiquage des végétaux en vue de leur élevage se pratique dans plusieurs secteurs tels que la pépinière, qu'elle soit fruitière, forestière ou ornementale, l'horticulture, avec en particulier le repiquage de légumes (poireaux, ...), de plantes à fruits et de plantes médicinales ou aromatiques.

10 La présente invention s'applique également à la plantation, c'est-à-dire à la mise en terre définitive de végétaux dans le domaine forestier (reboisement), mais aussi d'arbres fruitiers (constitution de vergers).

15 Différentes machines à repiquer ou à planter ont déjà été proposées.

Le brevet DE 849 197 montre une repiqueuse avec un convoyeur destiné à amener des plants en mottes vers une roue distributrice qui maintient les mottes un court instant puis les lâche lorsque les plants sont en position verticale.

20 Une autre machine, divulguée par le brevet US 3 103 186, comprend une chaîne sans fin sur laquelle sont fixés à intervalles réguliers des godets contenant les plants à repiquer. Le repiquage a lieu pendant la partie de trajet linéaire, parallèle au sol, de la chaîne. Les plants sont lâchés, sensiblement au milieu de ce
25 trajet linéaire, dans des trous creusés par les godets eux-mêmes. Cette machine est spécialement conçue pour le repiquage des ananas.

La demande de brevet EP 0 088 518 montre notamment une machine avec un convoyeur-distributeur qui décrit un trajet sensiblement triangulaire avec une partie parallèle au sol et qui porte
30 des supports de plants régulièrement espacés et réalisés de manière à lâcher les plants dans un sillon creusé par la machine, lorsque les plants sont en position verticale.

De même, dans la demande de brevet EP 0 165 672, il est décrit une machine comprenant un distributeur de plants en mottes
35 contenus dans des godets portés par un convoyeur. A un endroit du

trajet du convoyeur, les plants sont lâchés verticalement dans un sillon creusé par la machine grâce à l'ouverture de clapets des godets contenant les plants.

05 Les machines de l'art antérieur décrites ci-dessus sont destinées à la mise en terre de plants en conteneur ou en motte qui sont lâchés dans un sillon (ou un trou) de repiquage avant fermeture de celui-ci. Ce mode de plantation requiert du végétal une autostabilité une fois qu'il a été déposé au sol.

10 Il est clair que ces machines connues ne sont pas adaptées au repiquage ou à la plantation de végétaux à racines nues car le fait de lâcher de tels végétaux dans un sillon ou un trou ouvert entraînerait une déformation de leur système racinaire, voire une mise en terre non verticale, avec, dans tous les cas, des conséquences néfastes sur leur développement ultérieur.

15 C'est pourquoi la présente invention a pour but de fournir une machine à repiquer ou à planter des végétaux à racines nues qui permette une mise en place verticale de ces végétaux dans le sol, sans déformation de leur système racinaire, donnant, par conséquent, des plants de qualité. La présente invention a aussi
20 pour but de fournir une telle machine ayant un rendement élevé tout en étant relativement peu coûteuse.

Ce but est atteint grâce à une machine du type comportant un moyen d'ouverture d'un sillon dans le sol, au moins un organe de préhension d'un plant à repiquer ou à planter, un dispositif
25 d'entraînement de l'organe de préhension le long d'une boucle fermée comprenant un trajet linéaire parallèle au sol, et un moyen de fermeture du sillon après mise en place des plants dans celui-ci, machine dans laquelle conformément à l'invention :

30 le trajet linéaire parallèle au sol de l'organe de préhension comprend au moins une partie qui s'étend sensiblement au niveau du sol depuis la partie arrière du moyen d'ouverture de sillon jusqu'à un niveau où le sillon est refermé sur le système racinaire du plant tenu par l'organe de préhension et l'organe de préhension est agencé pour tenir verticalement le plant à repiquer
35 le long de toute ladite partie de trajet, l'entraînement de

l'organe de préhension étant synchronisé avec l'avance de la machine.

Avantageusement, la machine comprend des moyens pour commander automatiquement l'ouverture de l'organe de préhension
05 entre le moment où celui-ci est parvenu au niveau où le sillon est refermé sur le système racinaire du plant tenu par l'organe de préhension et la fin de ladite partie de trajet linéaire.

Le moyen d'ouverture du sillon peut être constitué par un soc entre les lames duquel débute le trajet linéaire le long du sol
10 de l'organe de préhension.

Quant au moyen de fermeture de sillon, il peut être constitué par des roues tasseuses agissant en complément de la chute naturelle du sol, le trajet linéaire le long du sol de l'organe de préhension se terminant dans la zone d'action des
15 roues tasseuses.

De préférence, l'organe de préhension est agencé pour saisir un plant par son collet. La préhension des plants peut être réalisée de différentes façons, par exemple au moyen de pinces portées par une chaîne sans fin mue en synchronisme avec l'avance
20 de la machine.

La machine conforme à l'invention est donc remarquable en ce que le plant est maintenu en position verticale par l'organe de préhension depuis le moment où il est introduit dans le sillon jusqu'au moment où celui-ci est refermé. Une déformation du système
25 racinaire, telle qu'elle pourrait se produire en lâchant le plant et en le laissant tomber dans le sillon avant fermeture de celui-ci, est donc évitée.

D'autres particularités et avantages de la machine conforme à l'invention ressortiront à la lecture de la description faite, ci-après, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :
30

- la figure 1 illustre très schématiquement un mode de réalisation d'une machine selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue plus détaillée montrant les organes de préhension de la machine illustrée par la figure 1 ;
- 35 - les figures 3A et 3B montrent de façon plus détaillée

un organe de préhension respectivement en position fermée et en position ouverte ;

- la figure 4 illustre très schématiquement une variante de la machine de la figure 1 ;

05 - la figure 5 illustre très schématiquement un autre mode de réalisation d'une machine selon l'invention ; et

- la figure 6 est une vue plus détaillée montrant le convoyeur et l'organe de préhension de la machine de la figure 5.

10 La machine illustrée par la figure 1 comprend essentiellement un bâti 10 portant un soc 12 à deux flancs disposé à l'avant de la machine et destiné à ouvrir un sillon dans le sol, un convoyeur 20 portant une pluralité d'organes de préhension en forme de pinces schématisées en 30 et décrivant un trajet en boucle fermée, un attelage 14 permettant l'accrochage de la machine à un
15 véhicule tracteur (non représenté) et une paire de roues tasseuses 16 disposées à l'arrière de la machine.

De façon connue en soi, le soc 12 est sensiblement en forme de dièdre avec une arête verticale 12a à l'extrémité avant, l'angle formé par les flancs du soc et la longueur de ceux-ci
20 définissant l'écartement entre les bords arrière 12b des flancs, c'est-à-dire la largeur du sillon ouvert par le soc. Les roues tasseuses 16 sont inclinées par rapport à la verticale pour exercer, de chaque côté du sillon, une pression tendant à faire effondrer l'une vers l'autre les parois du sillon pour refermer
25 celui-ci. Les roues 16 ont également pour fonction de supporter la machine.

Le convoyeur 20 est constitué par une chaîne ou une courroie sur laquelle sont fixées les pinces 30 à intervalles réguliers. Le convoyeur 20 décrit une boucle fermée située dans un
30 plan vertical en passant sur plusieurs roues 22, 24, 26 d'axes horizontaux. Les roues avant et arrière 22, 24 définissent entre elles une partie linéaire horizontale BD de la boucle, le long du sol et à proximité de celui-ci. La roue 26 est située à un niveau plus élevé que les roues 22, 24, imposant à la boucle décrite par
35 le convoyeur une forme sensiblement triangulaire ABD avec une base

horizontale BD. Les roues 24, 26 constituent des roues de renvoi tandis que la roue 22 fait fonction de roue d'entraînement du convoyeur 20. A cet effet, la roue 22 est couplée à un pignon 28 en prise avec une chaîne 15 entraînée au moyen d'un organe moteur du véhicule tracteur ou d'une roue d'entraînement solidaire de la repiqueuse. De la sorte, l'avance de la machine et le mouvement du convoyeur 20 sont synchronisés. Cette synchronisation est réalisée de sorte que la vitesse linéaire du convoyeur sur le trajet BD (flèche F') soit opposée et sensiblement égale à la vitesse d'avance de la machine (flèche F).

Comme le montrent les figures 2, 3A et 3B, chaque pince 30 est montée sur un support de pince 32 en forme de platine fixée sur le convoyeur 20 qui, dans l'exemple illustré, est constitué par une chaîne. De façon connue en soi, une pince 30 comprend une branche de commande 34 et une branche mobile 36. La pince est verrouillée en position ouverte au moyen d'un ergot 34a de la branche de commande qui agit sur la branche mobile 36. La fermeture de la pince 30 est provoquée par la pose d'un plant sur la branche de commande 34 qui, de ce fait bascule, ce qui dégage l'ergot 34a et autorise la rotation de la branche mobile 36 à l'aide d'un ressort (non représenté). La branche mobile 36 a une partie 36a en forme de tige montée à rotation autour de son axe dans des paliers du support de pince 32 et terminée par un pied 36b formant came de commande d'ouverture de la pince. La fixation de la pince 30 sur la chaîne 20 est réalisée par exemple par boulonnage du support de pince sur un maillon de la chaîne.

La figure 2 montre l'introduction dans une pince 30 d'un plant à racines nues à repiquer. L'opérateur, assis sur un siège à l'avant de la planteuse et faisant face à la machine dans le sens opposé à celui de l'avance de celle-ci, pose un plant P₅ à repiquer sur la branche de commande 34 d'une pince ouverte 30₅, de sorte que la pince se referme sur le collet du plant, celui-ci ayant son système racinaire dirigé radialement vers l'extérieur, perpendiculairement au convoyeur 20, dans le plan de celui-ci. La figure 2 montre également le plant P₄ préalablement

mis en place par l'opérateur dans une pince 30_4 que l'on voit en position fermée, après rotation de la branche mobile 36. Un plant à repiquer est mis en place dans chaque pince 30, ou dans une pince sur n , n étant un nombre entier, en fonction de l'espacement entre pinces et de l'espacement désiré entre plants dans le sol.

La hauteur de la roue 26 et sa position par rapport à la roue 22 sont choisies pour faciliter le travail de l'opérateur, notamment pour lui permettre de mettre en place les plants sans être obligé d'occuper une position inconfortable comme, par exemple, une position penchée vers le sol, et sans être gêné par le convoyeur 20 entre les roues 26 et 22.

Conformément à l'invention, un plant à repiquer est tenu verticalement le long du trajet linéaire du convoyeur jusqu'à fermeture du sillon sur le système racinaire du plant.

Comme illustré par la figure 1, un plant P_3 à repiquer tenu par une pince 30_3 est mis en place dans le sillon ouvert par le soc 12 en étant introduit dans l'intervalle entre les flancs de celui-ci, la profondeur du sillon ouvert par le soc étant au moins égale et de préférence légèrement supérieure à la longueur du système racinaire des plants. La position relative de la roue 22 par rapport au soc 12 est telle que le début B du trajet linéaire BD, c'est-à-dire la fin de l'arc de contact entre le convoyeur 20 et la roue 22, ne se situe pas au-delà du niveau de l'extrémité arrière 12_b du soc 12, dans la direction de déplacement du convoyeur 20. Ainsi, le plant P_3 tenu par la pince 30_3 est mis en place verticalement dans le sillon à un endroit où les parois du sillon sont maintenues par les flancs du soc 12, c'est-à-dire avant toute possibilité de réduction de la profondeur du sillon par effondrement de ses parois.

A l'arrière du soc 12, notamment sous l'action des roues tasseuses 16, le sillon se referme, la pente de refermement du sillon étant illustrée par la ligne L.

La figure 1 montre un plant P_2 tenu par une pince 30_2 parvenue sensiblement au milieu du trajet linéaire BD du convoyeur 20. A ce niveau, le système racinaire du plant est déjà notablement

enterré. On notera que les extrémités des branches de la pince 30_2 entre lesquelles est enserré le collet du plant P_2 se situent au niveau du sol.

05 L'ouverture des pinces est effectuée en un point C situé sur le trajet BD, dans la zone d'action des roues tasseuses 16, de sorte que le sillon soit déjà refermé sur le système racinaire d'un plant P_1 tenu par une pince 30_1 parvenue au point C. Dans l'exemple illustré, les roues tasseuses 16 viennent au contact avec le sol sensiblement au niveau de l'extrémité arrière D du 10 trajet linéaire BD, extrémité constituée par le début de l'arc de contact entre le convoyeur 20 et la roue 24, et le point C est situé à l'avant de l'extrémité D, à proximité de celle-ci.

L'ouverture des pinces est réalisée de façon automatique au moyen d'une butée 38 portée par le bâti 10 et agissant sur le 15 pied $36b$ de la branche mobile 36 de chaque pince fermée afin de faire tourner la branche mobile dans le sens de l'ouverture de la pince. En fin de rotation, la branche mobile 36 est verrouillée en position ouverte par l'ergot $34a$ de la branche de commande 34 qui bascule légèrement sous l'action d'un ressort (non représenté). Le 20 plant préalablement tenu par la pince reste alors à demeure dans le sol, comme le plant P_0 de la figure 1.

On notera que la synchronisation entre l'avance de la machine et le déplacement du convoyeur 20 fait que chaque plant reste dans une position fixe par rapport au sol sur le trajet 25 linéaire BC décrit par la pince tenant le plant.

La figure 4 illustre une variante de la machine illustrée par la figure 1 qui diffère de celle-ci uniquement par le fait que le convoyeur 20 passe sur deux roues $22'$ et 24 au lieu de trois. La roue avant $22'$ fait fonction de roue d'entraînement, en étant 30 couplée avec le pignon 28, et définit, avec la roue arrière 24, la partie de trajet linéaire horizontal BD du convoyeur 20. La roue $22'$ a un diamètre supérieur à celui de la roue 24 de manière à amener le convoyeur 20 dans la zone de chargement des plants à une hauteur suffisante pour permettre une mise en place aisée des 35 plants dans les pinces 30.

Les figures 5 et 6 illustrent un autre mode de réalisation d'une machine conforme à l'invention qui diffère de celui des figures 1 et 2 dans la réalisation du convoyeur et du moyen de préhension des plants à repiquer. Les mêmes références sont
05 utilisées sur les figures 1 et 5 pour désigner les éléments communs aux deux modes de réalisation.

Dans la machine des figures 5 et 6, le convoyeur 40 est constitué de deux courroies 42, 44 munies sur toute leur longueur de poils formant des brosses, respectivement 46, 48. Les poils des
10 brosses 46, 48 sont fixés aux courroies de manière à faire saillie radialement vers l'extérieur dans le plan occupé par celles-ci, comme le montre la figure 6.

Les courroies 42, 44 décrivent deux boucles semblables sensiblement parallèles en passant chacune sur trois poulies, respectivement 52a, 54a, 56a et 52b, 54b, 56b. Chaque boucle a
15 une forme sensiblement triangulaire avec une base BD parallèle au sol, à proximité de celui-ci, boucle analogue à celle décrite par le convoyeur 20 de la figure 6.

Les poulies supérieures 56a, 56b ont même axe horizontal et sont suffisamment espacées l'une de l'autre pour
20 ménager entre les courroies 42, 44 et les brosses 46, 48 portées par celles-ci un espace suffisant pour introduire un plant à repiquer entre les brosses 46, 48 dans une zone de chargement située immédiatement en aval du sommet A du trajet du convoyeur
25 40.

Par contre, les poulies inférieures 52a, 52b, qui ont même axe horizontal sont relativement rapprochées l'une de l'autre. Sur leur trajet entre les poulies 56a, 56b et les poulies 52a, 52b, les courroies 42, 44 et les brosses 46, 48 sont forcées
30 à se rapprocher mutuellement au moyen de galets 58a, 58b agissant latéralement sur les courroies 42, 44 en aval de la zone de chargement. Un plant avec son collet mis en place entre les brosses 46, 48 dans cette zone, et ses racines dirigées radialement vers l'extérieur, perpendiculairement aux courroies
35 42, 44, est maintenu par les brosses 46, 48 du seul fait de leur

rapprochement mutuel, sans qu'il soit nécessaire d'exercer une pression plus importante sur le plant.

05 Les poulies 54a, 54b ont des axes horizontaux formant entre eux un angle relativement petit non nul, de sorte que l'écartement entre les poulies 52a, 52b augmente progressivement vers l'arrière par rapport au sens de déplacement de la machine (figure 6). Ainsi un écartement minimum est maintenu entre les courroies 42, 44 et par conséquent entre les brosses sur la plus grande partie du trajet horizontal BD assurant un maintien effectif des plants. Les 10 poulies 54a, 54b forcent les courroies 42, 44 à s'écarter mutuellement à la fin du trajet BD, ce qui aide à libérer les plants des brosses 46, 48. En sortie des poulies 54a, 54b les courroies ont un écartement mutuel sensiblement égal à celui entre les poulies 56a, 56b.

15 L'avance du convoyeur 40 en synchronisme avec l'avance de la machine est assuré par entraînement des poulies 56a, 56b au moyen d'une roue (non représentée) couplée axialement à celle-ci et en prise avec une chaîne ou courroie mue par une roue de commande de la planteuse ou un organe moteur du véhicule tracteur.

20 Les plants sont introduits dans le sillon entre les flancs du soc 12, au voisinage de l'extrémité arrière de celle-ci. Le long du trajet linéaire BD, les brosses 46 et 48 sont déplacées sensiblement au niveau du sol. Les plants sont maintenus verticaux par les brosses 46, 48 jusqu'à la fermeture du sillon sur leur 25 système racinaire. La séparation d'un plant mis en terre par rapport aux brosses 46, 48 s'effectue après la fin du trajet linéaire horizontal BD lorsque les brosses, s'écartant l'une de l'autre en étant guidées par les poulies 54a, 54b, libèrent le plant dont le système racinaire est enterré. La position relative 30 des roues tasseuses et des poulies 54a, 54b doit donc être choisie pour assurer que le sillon soit suffisamment refermé sur le système racinaire du plant lorsqu'il est libéré des brosses 46, 48.

35 Bien entendu, d'autres formes de réalisation pourront être données aux moyens de préhension des plants dans une machine conforme à l'invention, dès lors qu'ils sont aptes à maintenir les

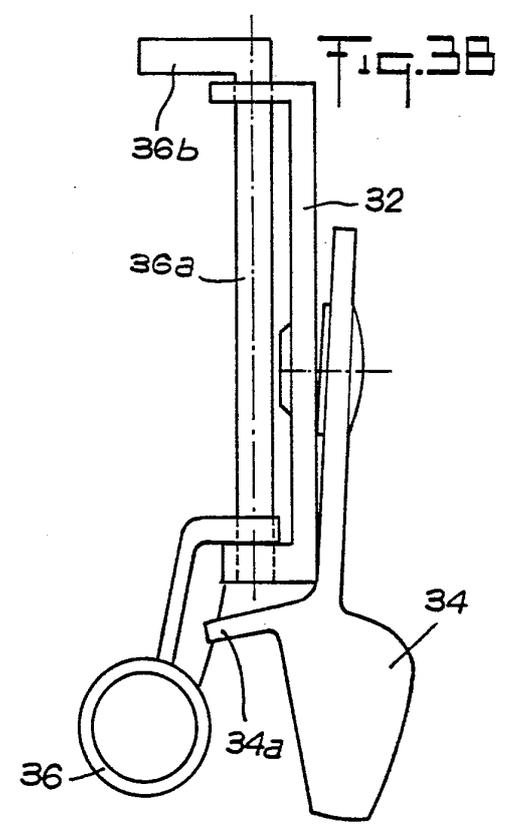
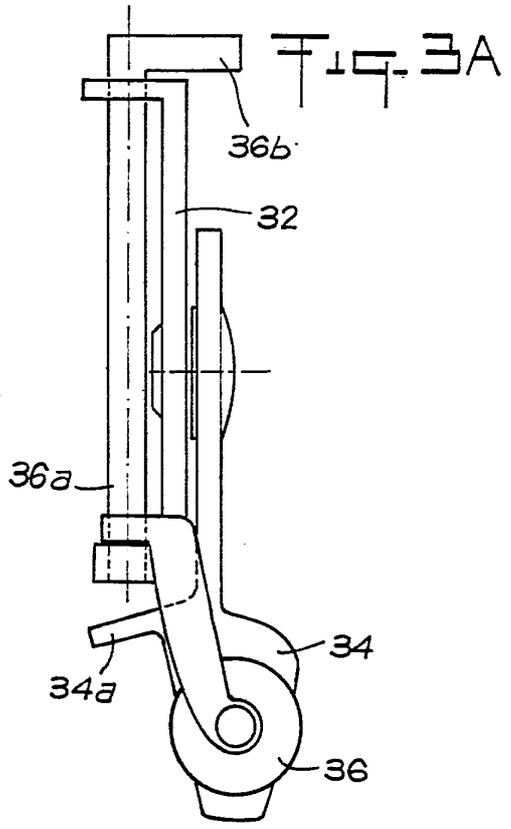
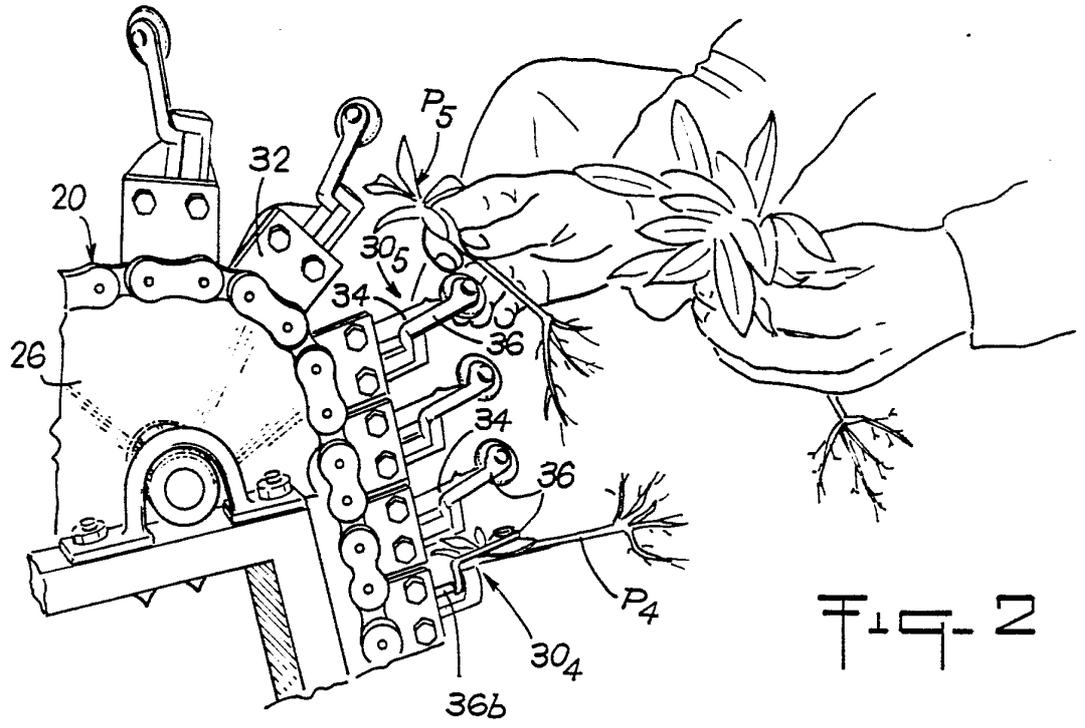
plants pendant le trajet linéaire horizontal BD du convoyeur jusqu'à la fermeture du sillon.

REVENDEICATIONS

- 05 1. Machine à repiquer ou à planter des plants à racines nues comportant un moyen (12) d'ouverture d'un sillon dans le sol, au moins un organe (30 ; 46-48) de préhension d'un plant à repiquer, un dispositif (20 ; 40) d'entraînement de l'organe de préhension le long d'une boucle fermée comprenant un trajet linéaire parallèle au sol, et un moyen (16) de fermeture du sillon après mise en place des plants dans celui-ci,
- 10 caractérisée en ce que le trajet linéaire parallèle au sol de l'organe de préhension (30 ; 46-48) comprend au moins une partie qui s'étend sensiblement au niveau du sol depuis la partie arrière du moyen (12) d'ouverture de sillon jusqu'à un niveau où le sillon est refermé sur le système racinaire du plant tenu par l'organe de
- 15 préhension, et l'organe de préhension est agencé pour tenir verticalement le plant à repiquer le long de toute ladite partie de trajet, l'entraînement de l'organe de préhension étant synchronisé avec l'avance de la machine.
- 20 2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (38) pour commander automatiquement l'ouverture de l'organe de préhension (30) entre le moment où celui-ci est parvenu au niveau où le sillon est refermé sur le système racinaire du plant tenu par l'organe de préhension et la fin de ladite partie de trajet linéaire.
- 25 3. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le moyen d'ouverture de sillon est constitué par un soc (12) à deux flancs entre lesquels débute ladite partie de trajet linéaire de l'organe de préhension (30 ; 46-48).
- 30 4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le moyen de fermeture du sillon est constitué de roues tasseuses (16) dans la zone d'action desquelles se termine ladite partie de trajet linéaire.
- 35 5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'organe de préhension (30 ; 46-48) est agencé pour tenir un plant par son collet.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs organes de préhension en forme de pinces (30) portées par un convoyeur (20) mû en synchronisme avec l'avance de la machine.

05 7. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la préhension des plants est réalisée au moyen de brosses (46, 48) portées par des courroies (42, 44) sans fin et la machine comprend des moyens pour écarter les brosses l'une de l'autre et les rapprocher le long de ladite
10 boucle.



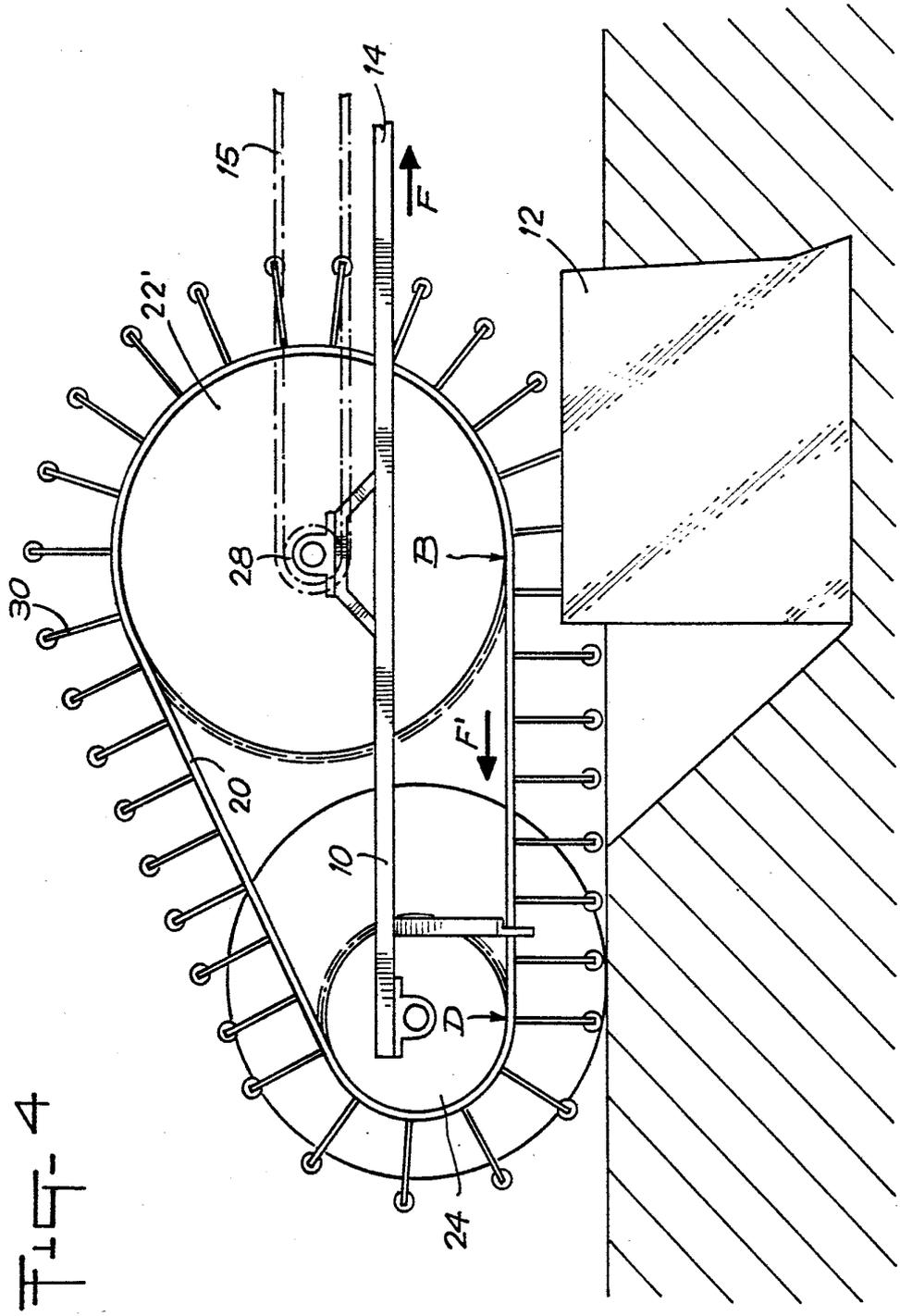


FIG-4

Fig. 5

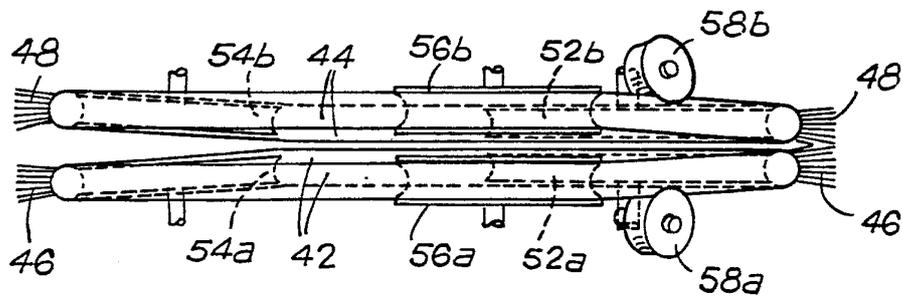
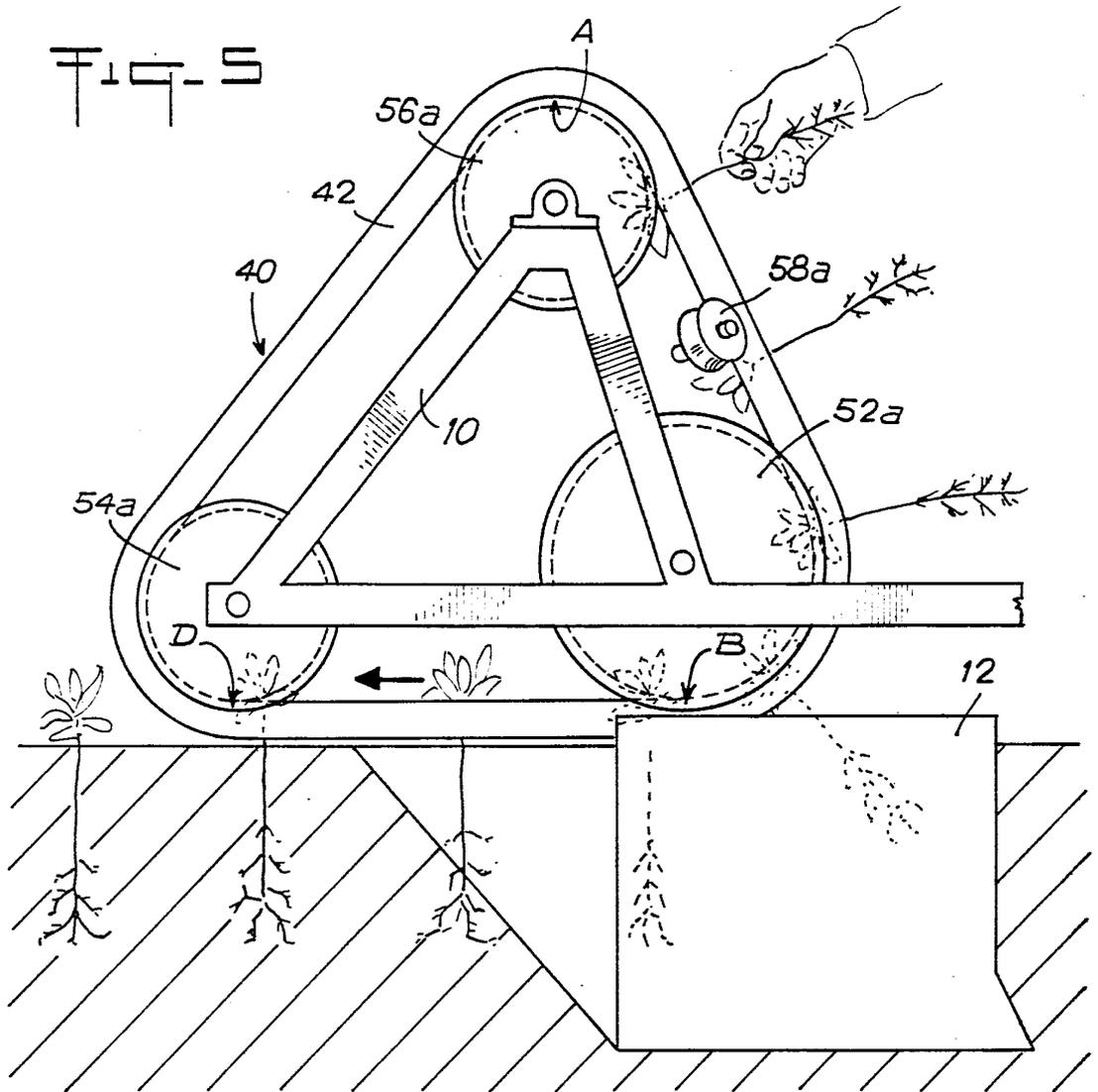


Fig. 6