

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 6 mai 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 10 novembre 1988.

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

⑦1 Demandeur(s) : *SENARD Pierre.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Pierre Senard.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet André Bouju.

⑤4 Machine pour récolter et botteler les végétaux.

⑤7 La machine à récolter et botteler les végétaux est auto-  
nome.

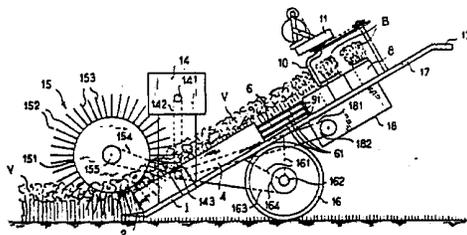
Elle comprend, montés sur un châssis 1 de la machine :  
— des moyens de coupe 2 situés à une extrémité avant de  
la machine, pour couper les végétaux V au-dessus du sol,  
— des moyens 3, 4, 5, 6 pour rassembler les végétaux V  
coupés et les acheminer dans un couloir 7 dont la largeur à  
son extrémité aval 74 est sensiblement égale au diamètre de  
la botte B que l'on veut réaliser,

— des moyens 8, 9 pour séparer les végétaux V en bottes  
B successives,

— des moyens 10, 11 pour amener successivement autour  
de chaque botte B un lien 110 permettant de ligaturer celle-ci,  
— des moyens 12 pour torsader le lien de chaque botte B  
et le couper et,

— des moyens pour évacuer les bottes B ligaturées,  
— ces moyens 3, 4, 8, 9, 10, 12 étant entraînés depuis au  
moins un moteur 14 monté sur le châssis 1 de la machine.

Utilisation notamment pour la récolte et le bottelage du  
cresson.



FR 2 614 756 - A1

La présente invention concerne une machine pour récolter et botteler les végétaux que l'on peut couper au-dessus du niveau du sol sans abîmer les racines et qui repoussent ensuite, tels que le cresson ou le persil par exemple.

On sait qu'il faut une main d'oeuvre importante, et donc chère, pour récolter et/ou botteler ces végétaux. Ces opérations sont encore souvent effectuées entièrement à la main.

On sait que le cresson pousse dans l'eau. On sait cultiver le cresson dans des bassins rectangulaires allongés entre deux murets parallèles, et récolter ce cresson au moyen d'un pont roulant qui se déplace longitudinalement sur les murets, et sur lequel est suspendu et se déplace transversalement un outil permettant de couper le cresson et d'amener le cresson coupé à la portée d'un ou plusieurs opérateurs chargés de confectionner les bottes. De telles machines nécessitent une infrastructure relativement lourde, fragile et coûteuse, ne sont donc pas utilisables dans toutes les exploitations, et requièrent la présence d'un ou plusieurs opérateurs chargés de confectionner les bottes.

Le but de la présente invention est de proposer une machine autonome, simple, suffisamment légère pour être conduite par une seule personne, homme ou femme, capable d'assurer automatiquement toutes les opérations depuis la coupe des végétaux jusqu'au ligaturage et à l'évacuation des bottes, sans abîmer la racine des végétaux.

Suivant l'invention, la machine pour récolter et botteler les végétaux, tels que du cresson, est caractérisée en ce qu'elle comprend, montés sur un châssis de la machine :

- des moyens de coupe situés à une extrémité avant de la machine, pour couper les végétaux au-dessus du sol,

- des moyens pour rassembler les végétaux coupés et les acheminer dans un couloir dont la largeur à son

extrémité aval est sensiblement égale au diamètre de la botte que l'on veut réaliser,

- des moyens pour séparer les végétaux en bottes successives,

5 - des moyens pour amener successivement autour de chaque botte un lien permettant de ligaturer celle-ci,

- des moyens pour torsader le lien de chaque botte et le couper, et

10 - des moyens pour évacuer les bottes ligaturées,

ces moyens étant entraînés depuis au moins un moteur monté sur le châssis de la machine.

La machine autonome, conduite par une seule personne, conforme à l'invention, permet d'effectuer automatiquement  
15 toutes les opérations de coupe et rassemblement des végétaux, de séparation de ceux-ci en bottes, de passage d'un lien autour de chaque botte, de ligaturage du lien et d'évacuation de chaque botte, ce qui diminue considérablement les besoins de main d'oeuvre et donc les coûts de récolte et  
20 bottelage de ces végétaux par rapport aux solutions selon la technique antérieure.

De même, la machine autonome conforme à l'invention ne nécessite aucune infrastructure coûteuse et délicate, telle que des murets, et peut donc être utilisée dans toutes  
25 les exploitations sans exception.

Selon une version avantageuse de l'invention, les moyens pour rassembler les végétaux coupés et les acheminer dans le couloir comprennent deux bandes sans fin en matière souple s'enroulant de façon continue et dans  
30 des sens opposés sur des galets respectifs sensiblement perpendiculaires au châssis de la machine et montés de manière rotative sur ce châssis, la largeur du couloir défini entre les bandes étant, à l'extrémité avant de la machine, sensiblement égale à la largeur des moyens de  
35 coupe et se réduisant progressivement pour être, à l'extrémité aval des bandes, sensiblement égale au diamètre des bottes que l'on veut constituer.

Les deux bandes sensiblement perpendiculaires au châssis, et dont l'écartement se réduit progressivement, rassemblent ainsi progressivement et délicatement les végétaux et les maintiennent en position sensiblement perpendiculaire au châssis, donc en position idéale pour être bottelés.

5 Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens pour séparer les végétaux en bottes successives comprennent une couronne circulaire rotative d'axe sensiblement perpendiculaire au châssis de la machine, qui comporte  
10 plusieurs encoches périphériques réparties régulièrement autour de la périphérie de la couronne, la couronne pouvant tourner selon un cycle régulier et dans un sens constant d'une fraction de tour autour de son axe de façon à amener chaque fois une encoche vide devant l'extrémité aval du  
15 couloir, les encoches étant adaptées à recevoir successivement une certaine quantité prédéterminée de végétaux coupés destinés à constituer une botte, et un volet susceptible d'obturer l'extrémité aval du couloir lorsque la couronne tourne sur son axe, et de dégager cette extrémité pour  
20 permettre aux végétaux coupés de pénétrer dans l'encoche lorsque la couronne est à l'arrêt.

On arrive ainsi à constituer des bottes de végétaux à l'aide de moyens très simples sans aucune intervention humaine.

25 Selon une autre version préférée de l'invention, le couloir se termine par une troisième partie à parois fixes sensiblement parallèles constituées de tiges espacées l'une de l'autre et parallèles au châssis de la machine, le volet est en forme de fourche dont les dents, parallèles  
30 au châssis de la machine, peuvent pénétrer entre les tiges, des moyens sont prévus pour que le volet en forme de fourche obture l'extrémité aval du couloir quand la couronne tourne d'une fraction de tour, puisse se mettre en mouvement en restant parallèle à lui-même lorsque la couronne s'est arrêtée,  
35 et décrire une trajectoire fermée telle que les dents dégagent l'extrémité aval du couloir, se déplacent vers l'avant

de la machine à l'extérieur du couloir, pénètrent entre les tiges en une position située à une certaine distance de l'extrémité aval du couloir et reviennent à cette extrémité aval pour séparer et pousser dans l'encoche tous les végétaux situés en aval de ladite position.

On peut ainsi constituer des bottes très régulières sans risquer d'abîmer les végétaux, ce qui répond aux exigences des consommateurs.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, les moyens pour amener successivement autour de chaque botte un lien permettant de ligaturer la botte comprennent un bras creux pour guider ce lien, monté de manière rotative au-dessus de la couronne, de façon que, lorsque la couronne a tourné d'une fraction de tour et a positionné sensiblement au-dessous du bras creux une encoche contenant des végétaux à ligaturer pour former une botte, puis s'est arrêtée, ce bras puisse effectuer un tour complet autour de son axe pour passer autour de la botte un tronçon de lien provenant d'une bobine et guidé par le bras creux, des attaches étant fixées sur la couronne et associées chacune à l'une des encoches, l'attache associée à l'encoche contenant la botte à ligaturer étant destinée à fixer le brin postérieur du tronçon de lien après rotation du bras creux tandis que le brin antérieur du tronçon de lien est fixé depuis le cycle précédent à l'attache associée à l'encoche qui se trouvait sensiblement au-dessous du bras creux avant que la couronne n'ait tourné d'une fraction de tour, les brins antérieur et postérieur du tronçon de lien se croisant au-dessus de la couronne en un point de croisement situé sensiblement radialement vers le centre de la couronne par rapport au fond de l'encoche.

Le lien se trouve ainsi passé autour de la botte et fixé à ses deux extrémités sans intervention humaine, par des moyens simples, robustes et peu fragiles, et donc fiables.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les moyens pour torsader le lien de chaque botte et le

couper comprennent une paire de pinces montées sur un axe  
lui-même monté de manière rotative et coulissante sur un  
support solidaire du châssis de la machine et situé à l'inté-  
rieur de la cavité intérieure de la couronne, le support  
5 étant susceptible de pivoter entre une position repliée  
à l'intérieur de la cavité de la couronne, pour permettre  
une libre rotation de la couronne, et une position dépliée  
dans laquelle l'arbre occupe une position radiale par rapport  
à la couronne telle que la couronne, qui a tourné d'une  
10 fraction de tour autour de son axe, a positionné devant  
les pinces l'encoche contenant la botte autour de laquelle  
le bras creux a précédemment enroulé un tronçon de lien,  
et le point de croisement des brins antérieur et postérieur  
du tronçon de lien, les pinces étant destinées à coulisser  
15 radialement vers l'extérieur par rapport à leur support  
jusqu'au point de croisement des deux brins du tronçon  
de lien, à se refermer l'une sur l'autre pour pincer les  
deux brins du tronçon de lien jusqu'au point de croisement  
des deux brins et sectionner les extrémités des brins fixées  
20 dans les attaches pour isoler le tronçon de lien des attaches  
qui le retenaient auparavant, et à tourner par rapport  
à leur support de plusieurs demi-tours pour torsader le  
lien autour de la botte et ligaturer celle-ci, le lien  
étant suffisamment rigide pour rester en position torsadée  
25 autour de la botte et maintenir celle-ci ligaturée, les  
pinces s'arrêtant alors, s'écartant l'une de l'autre pour  
relâcher le tronçon de lien et coulisser radialement vers  
l'intérieur par rapport à leur support, lequel pivote alors  
vers sa position repliée à l'intérieur de la cavité pour  
30 permettre une nouvelle rotation d'une fraction de tour  
de la couronne.

Le ligaturage, comme les opérations antérieures,  
est exécuté également par des moyens simples, légers et  
fiables.

35 Selon un mode préféré de réalisation de l'invention,  
la couronne comporte quatre encoches et tourne d'un quart

de tour à chacun de ses mouvements, le bras rotatif est  
situé de façon à passer le lien autour de la botte après  
une première rotation d'un quart de tour de la couronne,  
la paire de pinces est située de façon à ce que le torsa-  
5 dage du lien s'effectue en une position sur la couronne  
diamétralement opposée à la position de remplissage de  
l'encoche sous l'action du volet en forme de fourche, après  
une seconde rotation d'un quart de tour de la couronne,  
et la glissière pousse la botte ligaturée hors de l'encoche  
10 au cours d'une troisième rotation d'un quart de tour de  
la couronne, et la machine comporte des moyens pour faire  
tourner la couronne d'un quart de tour alors que le volet  
en forme de fourche, le bras rotatif et la paire de pinces  
sont immobiles, des moyens pour faire effectuer un cycle  
15 complet au volet en forme de fourche et au bras rotatif  
entre deux rotations d'un quart de tour de la couronne,  
et des moyens pour faire effectuer un cycle complet à la  
paire de pinces entre les deux mêmes rotations d'un quart  
de tour de la couronne.

20 D'autres particularités et avantages de l'invention  
apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples  
non limitatifs :

25 - la figure 1 est une vue en élévation d'un mode  
de réalisation de la machine à récolter et botteler les  
végétaux selon l'invention ;

30 - la figure 2 est une vue de dessus de la machine  
de la figure 1, le châssis de la machine étant en position  
sensiblement horizontale, le tourniquet et le moteur ayant  
été enlevés pour plus de clarté ;

- la figure 3 est une vue de dessus agrandie  
montrant l'extrémité du couloir et la couronne de la machine  
de la figure 1 ;

35 - la figure 4 est une vue en élévation agrandie  
du dispositif pour amener un lien autour de chaque botte  
de la machine de la figure 1 ;

- la figure 5 est une vue en élévation en coupe agrandie du dispositif pour torsader et couper le lien de chaque botte de la machine de la figure 1 dans sa position de repos rétractée pinces ouvertes ;

5 - la figure 5a est une vue en bout de l'extrémité de la pince supérieure ;

- la figure 6 est une vue semblable à la figure 5, le dispositif étant dans sa position de fonctionnement déployée, pinces fermées ;

10 - la figure 6a est une vue semblable à la figure 5a de l'extrémité des deux pinces de la figure 6 ;

- la figure 7 est une vue en coupe agrandie d'un mode de réalisation du mécanisme de commande des mouvements de la couronne, du volet en forme de fourche et du bras creux de cerclage de la machine de la figure 1, et du dispositif de taraudage ;

15 - la figure 8 est une vue en coupe agrandie d'un mode de réalisation du mécanisme de commande des mouvements des pinces de torsadage de la machine de la figure 1 ;

20 - la figure 9 est une vue de dessus agrandie représentant la situation de la couronne à la fin d'un cycle de la machine de la figure 1 ;

- la figure 10 est une vue semblable à la figure 9 représentant la situation de la couronne au cours de son mouvement de rotation d'un quart de tour dans le sens contraire au sens de rotation des aiguilles d'une montre ;

25 - la figure 11 est une vue semblable à la figure 10 représentant la situation de la couronne à la fin de son mouvement de rotation d'un quart de tour ;

30 - la figure 12 est une vue semblable à la figure 11 représentant la situation de la couronne pendant le fonctionnement du volet en forme de fourche, du bras creux de bottelage et des pinces de ligaturage.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, la machine pour récolter et botteler les végétaux, tels que du cresson, conforme à l'invention, comprend, montés sur un châssis 1 de la machine :

35 - des moyens de coupe 2 situés à une extrémité

avant de la machine, pour couper les végétaux V au-dessus du sol,

5 - des moyens 3, 4, 5, 6 pour rassembler les végétaux coupés et les acheminer dans un couloir 7 dont la largeur à son extrémité aval 74 est sensiblement égale au diamètre de la botte B que l'on veut réaliser,

- des moyens 8, 9 pour séparer les végétaux en bottes B successives,

10 - des moyens 10, 11 pour amener successivement autour de chaque botte B un lien 110 permettant de ligaturer celle-ci,

- des moyens 12 pour torsader le lien de chaque botte B et le couper et,

15 - des moyens 13 pour évacuer les bottes B ligaturées,

- ces moyens 3, 4, 8, 9, 10, 12 étant entraînés depuis au moins un moteur 14 monté sur le châssis 1 de la machine.

20 La machine comprend également, dans sa partie avant, un tourniquet rotatif 15 monté sur le châssis 1 transversalement au-dessus des moyens de coupe 2 ; le tourniquet 15 a une largeur sensiblement égale à celle des moyens de coupe 2. Ce tourniquet 15 a une structure en forme de cage cylindrique creuse entourant un support cylindrique 151  
25 concentrique à la cage et comporte des barres transversales 152 régulièrement réparties autour de sa périphérie, montées sur des supports radiaux 153 fixés sur le tambour 151, et qui, lorsque la machine avance et que le tourniquet 15 tourne, viennent pousser les végétaux V vers les moyens  
30 de coupe 2 de la machine sans les coucher. Dans l'exemple représenté, le tourniquet 15 est entraîné depuis le moteur 14 par une chaîne 154 qui s'enroule sur une roue dentée 155 montée sur l'axe du cylindre 151.

35 On voit également sur les figures 1 et 2, que le châssis 1 est monté sur deux roues 16 montées sous le châssis 1 par l'intermédiaire de montants 161 fixés sous ce dernier. Les deux roues 16 sont motrices et sont entraînées

depuis le moteur 14 au moyen d'une chaîne 163 qui s'enroule sur une roue dentée 164 montée sur l'arbre 162 des roues 16.

5 Le châssis 1 est muni à son extrémité arrière de deux poignées 17 écartées permettant à un opérateur tenant ces dernières de maintenir la machine en position de travail et de la guider. A l'extrémité de chaque poignée 17 sont placées les manettes 171 et 172 de commande de la machine.

10 Les moyens de coupe 2 situés à l'avant de la machine sont constitués par un taille-haies bien connu qu'il n'est pas nécessaire de décrire ici. Ce taille-haies est entraîné depuis le moteur 14 par l'intermédiaire de moyens classiques non représentés:

15 Les moyens 3, 4, 5, 6 pour rassembler les végétaux coupés V et les acheminer dans le couloir 7 comprennent deux bandes sans fin 3, 4 en matière souple s'enroulant de façon continue et dans des sens opposés sur des galets respectifs 31, 32, 33, 41, 42, 43 sensiblement perpendiculaires au châssis 1 de la machine et montés de manière  
20 rotative sur ce châssis. La largeur du couloir 7 défini entre les bandes 3, 4, est, à l'extrémité avant de la machine, sensiblement égale à la largeur des moyens de coupe 2 et se réduit progressivement pour être à l'extrémité aval des bandes 3, 4, sensiblement égale au diamètre des bottes B  
25 que l'on veut constituer.

On remarque d'autre part que, sur une première partie 71 du couloir 7, la largeur entre bandes 3, 4 diminue relativement rapidement et que, dans une seconde partie 72 du couloir 7, les bandes 3, 4 sont sensiblement parallèles.  
30 Les bandes 3, 4 sont des bandes connues du commerce qu'il n'est pas besoin de décrire ici. Leur hauteur est adaptée à la hauteur des tiges des végétaux V que l'on veut récolter. Dans le cas du cresson, la hauteur des bandes 3, 4 est par exemple de 10 cm environ. Les bandes 3, 4 peuvent avoir  
35 une surface extérieure, en contact avec les végétaux V, soit lisse, soit munie d'aspérités telles que des tasseaux ou doigts souples ou rigides pour faciliter l'entraînement des végétaux.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, les moyens 8, 9 pour séparer les végétaux V en bottes successives B comprennent une couronne circulaire rotative 8 d'axe sensiblement perpendiculaire au châssis 1 de la machine qui comporte plusieurs encoches périphériques 81, 82, 83, 84 réparties régulièrement autour de la périphérie de la couronne 8. Cette couronne peut tourner selon un cycle régulier et dans un sens constant d'une fraction de tour autour de son axe de façon à amener chaque fois une encoche vide 81, 82, 83, 84 devant l'extrémité aval 74 du couloir 7, ces encoches 81, 82, 83, 84 étant adaptées à recevoir successivement une certaine quantité prédéterminée de végétaux V coupés destinés à constituer une botte B.

Il est également prévu un volet 9 (voir figure 2) susceptible d'obturer l'extrémité aval 74 du couloir 7 lorsque la couronne 8 tourne sur son axe, et de dégager cette extrémité 74 pour permettre aux végétaux coupés de pénétrer dans l'encoche 84 lorsque la couronne 8 est à l'arrêt.

On voit notamment sur les figures 2 et 3 que la couronne 8 comporte quatre encoches 81, 82, 83, 84, et tourne sur elle-même, lors de chacun de ses mouvements, d'un quart de tour dans le sens contraire au sens de rotation des aiguilles d'une montre (voir flèche F) selon la disposition représentée sur les figures 2 et 3. La couronne 8 comprend d'autre part une cavité centrale 86.

Comme le montre également la figure 2, le couloir 7 se termine par une troisième partie 73 à parois fixes 5, 6 sensiblement parallèles constituées de tiges espacées l'une de l'autre et parallèles au châssis 1 de la machine, respectivement 51, 61. Les tiges 61 de la paroi fixe 6 sont représentées sur la figure 1. Les tiges 51 de la paroi 5 ne sont pas représentées et sont symétriques des tiges 61 par rapport au plan de symétrie du couloir 7. Par ailleurs, le volet 9 (voir figure 3) est en forme de fourche dont les dents 91 parallèles au châssis 1 de la machine, peuvent pénétrer entre les tiges 51, 61 formant les parois 5 et 6.

Ce volet 9 en forme de fourche, qui obture l'extrémité aval 74 du couloir 7 quand la couronne 8 tourne d'une fraction de tour, se met en mouvement en restant parallèle à lui-même lorsque la couronne 8 s'est arrêtée, et décrit une trajectoire fermée telle que les dents 91 dégagent l'extrémité aval 74 du couloir 7, se déplacent vers l'avant de la machine à l'extérieur du couloir 7, pénètrent entre les tiges 51 61 en une position 97 à une certaine distance de l'extrémité aval 74 du couloir 7, et reviennent à cette extrémité aval 7 pour séparer et pousser dans l'encoche 84 tous les végétaux V situés en aval de la position 97. La bielle 92 qui entraîne le volet en forme de fourche 9 est, à cet effet, montée de façon pivotante près des extrémités respectives 931, 951 de deux manivelles 93, 95 qui tournent en même temps en restant parallèles l'une à l'autre autour de leurs axes respectifs 94, 96 perpendiculaires au châssis 1 de la machine. Ces axes 94, 96 sont entraînés depuis le moteur 14 par des moyens classiques non représentés.

La couronne 8 a une hauteur semblable à celle des bandes 3 et 4, par exemple 10 cm environ dans le cas du cresson. La largeur des encoches 81 à 84 est voisine de la largeur du couloir 7 à son extrémité aval 74, et la profondeur radiale de ces encoches est légèrement supérieure à leur largeur.

Un guide circulaire 62, qui peut être, comme représenté sur la figure 3, un prolongement de la paroi fixe 6 du couloir 7, est monté sur le châssis 1 de façon à épouser étroitement la partie de la circonférence de la couronne 8 située entre la paroi 6 et un point placé circonférentiellement au-delà du bord de l'encoche 83 placé du côté de l'encoche 82 sur la figure 3. Ce guide 62 a pour but de retenir dans l'encoche 84 les végétaux V qui y ont été introduits sous l'action du volet en forme de fourche 9, pendant la rotation d'un quart de tour de la couronne 8 qui va amener l'encoche 84 et les végétaux V qu'elle contient au-dessous du bras creux 10 pour permettre le bottelage de ces végétaux.

Comme indiqué sur la figure 4, les moyens pour amener successivement autour de chaque botte B un lien permettant de ligaturer la botte comprennent un bras creux 10 monté de manière rotative au-dessus de la couronne 8 sur une potence 101 fixée sur le châssis 1 de la machine. Lorsque la couronne 8 a tourné d'un quart de tour et a positionné sensiblement au-dessous du bras creux 10 une encoche 83 contenant des végétaux V à ligaturer pour former une botte B, puis s'est arrêtée, le bras creux 10 effectue un tour complet autour de son axe pour passer autour de la botte B un tronçon de lien 110 qui vient d'une bobine 11 fixée au-dessus du bras creux 10 et passe à l'intérieur du bras creux 10. D'autre part, il est prévu des attaches 851, 852, 853, 854 fixées sur la couronne 8 et associées chacune à l'une des encoches 81, 82, 83, 84. L'attache 853 associée à l'encoche 83 contenant la botte B à ligaturer est destinée à fixer le brin postérieur 113 du tronçon de lien 110 après rotation du bras creux 10 tandis que le brin antérieur 112 du tronçon de lien 110 est fixé depuis le cycle précédent à l'attache 852 associée à l'encoche 82, qui se trouvait sensiblement au-dessous du bras creux 10 avant que la couronne 8 n'ait tourné d'un quart de tour ; les brins antérieur 113 et postérieur 112 du tronçon de lien se croisent au-dessus de la couronne 8 en un point de croisement 114 situé sensiblement radialement vers le centre de la couronne 8 par rapport au fond de l'encoche 83 (voir figure 3).

A cet effet, selon le mode de réalisation de la figure 4, le bras creux 10 est doublement coudé à 90° dans des sens contraires pour avoir une partie inférieure, sensiblement perpendiculaire au châssis 1 de la machine, qui fait le tour de la botte B située à l'intérieur de l'encoche 83, tandis que la partie supérieure également perpendiculaire au châssis de la machine, tourne sensiblement sur elle-même à l'extrémité du bras de la potence 101. L'extrémité inférieure de la partie inférieure du bras creux 10 amène le tronçon de lien 110 autour de la botte B située dans l'encoche 83 de la couronne 8 légèrement

au-dessus de la face supérieure de la couronne 8, comme représenté sur la figure 4.

5 Le bras creux 10 est entraîné depuis le moteur 14 par des moyens de transmission classiques qui comprennent par exemple une chaîne 105 de transmission de mouvement qui s'enroule sur une roue dentée 104 fixée sur un arbre 103, lequel tourne à l'intérieur du montant creux de la potence 101 : l'arbre 103 porte à son extrémité supérieure une deuxième roue dentée qui entraîne, par l'intermédiaire 10 d'une chaîne 107, une roue dentée 108 fixée au bras creux 10.

Une bobine 11, qui, dans l'exemple représenté, tourne avec l'arbre creux 10, fournit le lien 110 qui passe autour d'une poulie-frein 109 avant de passer dans l'arbre creux 10 pour s'enrouler autour de la botte B placée dans 15 l'encoche 83. La poulie-frein 109 permet de régler la tension du lien 110 et donc la force de serrage appliquée aux végétaux V lors du passage du lien 110 autour de la botte.

Le lien 110 est un lien relativement rigide tel qu'un fil métallique ou en matière plastique ou en une 20 combinaison de ces deux matériaux, suffisamment rigide pour rester en position torsadée après torsadage autour de la botte B et maintenir celle-ci ligaturée.

Comme représenté en détail sur les figures 5 et 6, les moyens 12 pour torsader le lien de chaque botte B 25 et le couper, comprennent une paire de pinces 121, 122 montées sur un axe 123 lui-même monté de manière rotative et coulissante sur un support 124 solidaire du châssis 1 de la machine et situé à l'intérieur de la cavité intérieure 86 de la couronne 8. Le support 124 est susceptible de 30 pivoter entre une position repliée à l'intérieur de la cavité 86 de la couronne 8, pour permettre une libre rotation de la couronne 8, et une position dépliée dans laquelle l'arbre 123 occupe une position radiale par rapport à la couronne 8 telle que la couronne 8, qui a tourné d'une 35 fraction de tour autour de son axe, a positionné devant les pinces 121, 122 l'encoche 82 contenant la botte B autour de laquelle le bras creux 10 a précédemment enroulé un tronçon de lien, et le point de croisement 115 des brins

antérieur 111 et postérieur 112 du tronçon de lien. Les  
pincés 121, 122 peuvent coulisser radialement vers l'exté-  
rieur par rapport à leur support 124 jusqu'au point de  
croisement 115 des deux brins 111, 112 du tronçon de lien,  
5 et se refermer l'une sur l'autre pour pincer les deux brins  
111, 112 du tronçon de lien jusqu'au point de croisement  
115 des deux brins et sectionner les extrémités des brins  
111, 112 fixées dans les attaches 851, 852 pour isoler  
le tronçon de lien des attaches 851, 852 qui le retenaient  
10 auparavant. Ces pincés peuvent également tourner par rapport  
à leur support 124 de plusieurs demi-tours pour torsader  
le lien placé autour de la botte B et ligaturer celle-ci,  
le lien étant suffisamment rigide pour rester en position  
torsadée autour de la botte et maintenir celle-ci ligaturée.  
15 Les pincés 121, 122, après s'être arrêtées, s'écartent  
l'une de l'autre pour relâcher le tronçon de lien, et cou-  
lisser radialement vers l'intérieur par rapport à leur  
support 124, lequel pivote alors vers sa position repliée  
à l'intérieur de la cavité 86 pour permettre une nouvelle  
20 rotation d'une fraction de tour de la couronne 8.

Les pincés 121, 122 comprennent à cet effet respec-  
tivement des mâchoires 121a, 122a montées sur des ressorts  
à lame tels que 127. La pince 121 comprend des couteaux  
latéraux 128 et 129 qui peuvent coopérer avec la mâchoire  
25 122a de la pince 122, lorsque les pincés sont dans leur  
position fermée représentée sur la figure 6, pour couper  
les extrémités des brins antérieur 111 et postérieur 112  
du lien de la botte B.

Les moyens 13 pour évacuer les bottes B ligaturées  
30 comprennent une glissière 134 fixée au châssis 1 de la  
machine par un montant 131, et maintenue en porte-à-faux  
au-dessus de la couronne 8.

Sous le châssis 1 de la machine est installé  
un boîtier de transmission 18 (voir figure 1) qui comporte  
35 une prise de mouvement qui est une roue dentée 182 sur  
laquelle s'enroule une chaîne 181 entraînée par le moteur 14.

Le boîtier de transmission 18 contient un méca-

nisme de commande 19 du dispositif de bottelage et un mécanisme de commande 20 du torsadage du lien.

Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 7, le mécanisme de commande 19 du dispositif de bottelage est un ensemble mécanique entraîné en permanence par le moteur 14 et qui permet pendant un quart de la durée du cycle, de commander la rotation d'un quart de tour de la couronne 8, et pendant les trois autres quarts du cycle, de commander simultanément le remplissage de l'encoche 84 par le volet formant fourche 9, la pose d'un lien 110 sur la botte placée dans l'encoche 83 par le bras creux 10 et le torsadage du lien de la botte située dans l'encoche 82 par le dispositif 12 à pinces (voir figure 3).

La roue dentée 182 entraînée par la chaîne 181 actionne un dispositif à Croix de Malte 190, 191, 192 comprenant une came support de galet 190, une croix de Malte 191 et un galet 192 qui est porté par la came 190 et fait tourner d'un quart de tour à chaque tour de la came 190 la Croix de Malte 191 pour l'entraînement de la couronne 8 par l'intermédiaire d'une roue dentée 193 qui entraîne une chaîne 124.

La roue dentée 182 actionne également un pignon 195 dont un quart des dents ont été enlevées, qui engrène avec un second pignon 196 et fait donc tourner ce pignon 196 pendant les trois quarts de la durée du cycle défini par une rotation d'un tour de la roue dentée 182, de la came 190 et du pignon 195. Une roue dentée 197 qui tourne avec le pignon 196 entraîne une chaîne 198 qui, par un dispositif classique non représenté, entraîne à son tour le volet en forme de fourche 9, le dispositif de cerclage 10 et le dispositif de torsadage du lien 12.

Le dispositif de torsadage du lien 12 est entraîné par l'intermédiaire d'un mécanisme de commande 20 fixé sous le châssis 1 et dont un mode de réalisation est schématisé en coupe sur la figure 8.

La couronne 8 est entraînée, comme on l'a vu, par une chaîne 194 qui s'enroule sur une roue dentée 87 solidaire de la couronne 8 et située sous le châssis 1 à l'intérieur du mécanisme de commande 20.

Le mouvement du dispositif de torsadage est transmis par une chaîne 200 qui s'enroule sur une roue dentée 201. La roue dentée 201 entraîne une came 202 qui pousse un galet 203 vers l'extérieur pendant une fraction du temps que met la roue 201 à tourner d'un tour. Le galet 203 commande, par un système de tringlerie en parallélogramme 204, le pivotement vers sa position de fonctionnement du dispositif de torsadage 12 schématisé par le coulisseau 124. La roue dentée 201 entraîne également un pignon 207 auquel on a enlevé un certain nombre de dents. Le pignon 207 engrène avec un pignon 208 qui entraîne l'arbre 205 qui commande la rotation du système de torsadage 12 lorsque celui-ci est en position de fonctionnement, par l'intermédiaire du renvoi d'angle 125. L'arbre 205 est muni d'un cardan 206 et s'efface lorsque le dispositif de torsadage 12 pivote pour revenir à sa position de repos à l'intérieur de la cavité centrale 86 de la couronne 8. Les mouvements de fermeture et de coulissement des pinces 121 et 122 sont commandés de la même manière par des dispositifs classiques qu'il est inutile de décrire ici.

Le moteur 14, qui rend la machine selon l'invention autonome, est un moteur connu tel qu'un moteur de motoculteur à essence. Il est fixé par exemple au-dessus du châssis 1 de la machine pour ne pas gêner le fonctionnement de cette dernière ; sa position sur le châssis est étudiée pour que la machine soit sensiblement équilibrée et que, en position de fonctionnement, l'opérateur de la machine n'ait pas à dépenser une force physique importante pour maintenir la machine dans cette position. L'écartement des roues 16 est inférieur à la largeur des moyens de coupe 2, de sorte que les roues 16 ne roulent que sur des zones dans lesquelles les végétaux ont déjà été récoltés. Comme on l'a déjà dit, les manettes 171, 172 de commande du moteur 14 sont rassemblées aux extrémités arrière des poignées 17 du châssis. Le moteur 14 est muni d'un débrayage (non représenté) commandé depuis les poignées 17. Il entraîne les organes de la machine par l'intermédiaire des roues dentées 141, 143 et de la chaîne 142.

On va maintenant décrire brièvement, en référence

aux figures 1 à 12, le fonctionnement de la machine selon l'exemple de réalisation de l'invention décrit ci-dessus.

L'opérateur tient les poignées 17 du châssis 1 et maintient la machine dans la position de fonctionnement, dans laquelle les moyens de coupe 2 situés à l'avant de la machine coupent les végétaux V à quelques centimètres du sol. L'ensemble du châssis est donc incliné vers l'avant, d'environ 30° par exemple. Dans cette position, la machine est sensiblement équilibrée. L'opérateur règle lui-même la hauteur de coupe.

Le moteur 14 entraîne simultanément et de façon continue les roues 16, les moyens de coupe 2, le tourniquet 15 et les bandes sans fin 3 et 4.

Les rapports de démultiplication respectifs concernant les roues 16, le tourniquet 15, le taille-haies 2 et les bandes 3, 4 sont tels que lorsque la machine avance normalement, le tourniquet 15 guide les végétaux V sans les courber, le taille-haies 2 coupe tous les végétaux V qu'il rencontre et les bandes 3, 4 rassemblent et compriment légèrement les végétaux de façon à alimenter régulièrement le dispositif de bottelage. La machine peut éventuellement être munie d'un système de variation de la vitesse d'avancement seule pour régler cette vitesse en fonction de la densité des végétaux et permettre d'alimenter normalement et régulièrement le mécanisme de bottelage, même si la densité des végétaux est variable ou irrégulière.

Le moteur 14 entraîne également simultanément la roue dentée 182 qui transmet le mouvement aux mécanismes de commande 19 et 20 situés à l'intérieur du boîtier de transmission 18 sous le châssis 1. Le volet en forme de fourche 9, la couronne 8, le dispositif de bottelage 10 et le dispositif de torsadage 12 fonctionnent de façon synchronisée selon un cycle régulier dont la période est le temps que met la roue 182 à tourner d'un tour sur elle-même.

Pendant le premier quart de la période du cycle, les dispositifs 9, 10, 12 sont au repos et la couronne 8 tourne d'un quart de tour comme indiqué ci-dessus, sous

l'action du dispositif à came 190, galet 192 et croix de Malte 191. Pendant ce temps, le volet 9 obture l'extrémité aval 74 du couloir 7, le bras creux 10 est fixe par rapport au châssis, les moyens de torsadage 12 sont dans leur position pivotée à l'intérieur de la cavité 86 au centre de la couronne 8. Ces dispositifs restent immobiles, car c'est la partie de la périphérie du pignon 195 dont les dents ont été supprimées qui défile devant le pignon 196 qui reste donc fixe.

Pendant le reste du cycle, le galet 192 ne peut plus attaquer la croix de Malte 191 et la couronne 8 reste immobile. Par contre, la partie dentée de la périphérie du pignon 195, qui représente les trois quarts de cette périphérie, arrive devant le pignon 196 et entraîne ce dernier.

Pendant le temps où le pignon 196 est entraîné, se déroulent simultanément et en parallèle les opérations suivantes, décrites en référence à la figure 3 :

- le volet en forme de fourche 9 effectue un mouvement complet, libère l'extrémité aval 74 du couloir 7, remonte vers l'amont à l'extérieur de celui-ci, pénètre de nouveau dans le couloir 7 à la position 97 (voir figure 3) et revient à sa position de départ en poussant les végétaux V situés en aval de la position 97 dans la partie 73 du couloir 7, à l'intérieur de l'encoche 84 de la couronne 8 placée devant l'extrémité 74 du couloir 7 ;

- le bras creux 10 fait un tour complet sur lui-même pour passer un lien autour des végétaux V situés dans l'encoche 83 de la couronne 8 ;

Le dispositif de torsadage 12 sort de la cavité 86 de la couronne 8 ; les pinces 121, 122 se ferment sur les brins antérieur et postérieur 111, 112 du lien et sur le point de croisement 115 de ces brins, et coupent les extrémités de ces brins maintenues dans les attaches 851 et 852 ; les pinces font alors plusieurs demi-tours sur elles-même pour torsader le lien, puis s'arrêtent et libèrent le lien ; enfin le dispositif 12 reprend sa position pivotée

rentrée à l'intérieur de la cavité 86 de la couronne 8 dès que la came 202 cesse de repousser le galet 203.

On va maintenant décrire en détail l'opération de bottelage et ligaturage en référence aux figures 9 à 12.

5 La figure 9 représente la situation de la couronne 8 avant le début du cycle décrit ci-dessus.

L'encoche 83 est située devant le couloir 7. Elle contient des végétaux qui vont former une botte B3. L'encoche 82 située à 90° de l'encoche 83 suivant le sens  
10 de rotation F de la couronne 8 contient une botte B2. Un lien est passé autour de la botte B2. Son extrémité antérieure 111 est fixée dans l'attache 851. Son extrémité postérieure 112 est fixée dans l'attache 852 et croise l'extrémité antérieure 111 au point de croisement 115. Le bras creux  
15 10 est arrêté un peu au-delà de l'attache 852. L'encoche 81 contient une botte B1 dont le lien a été coupé et torsadé, prête à être évacuée. L'extrémité antérieure coupée du lien de la botte B1 est encore fixée dans l'attache 854. Le dispositif de torsadage 12 est en position pivotée rentrée  
20 dans la cavité 86 de la couronne 8.

La figure 10 représente la situation de la couronne 8 au cours du premier quart de la période du cycle, pendant la rotation d'un quart de tour de la couronne 8 (flèche F). La botte B1 va être poussée hors de l'encoche  
25 81 par la glissière 13 sur laquelle elle va buter (flèche F1). L'attache 854 s'est ouverte et le tronçon de lien qui s'y trouvait fixé est évacué. L'attache 852 tire hors du bras creux 10 un nouveau tronçon de lien. Le guide 62 empêche les végétaux de la botte B3 de quitter l'encoche  
30 83.

La figure 11 représente la situation de la couronne 8 à la fin de la rotation d'un quart de tour de celle-ci, et avant le fonctionnement des autres dispositifs. La botte B1 a été évacuée. Le nouveau tronçon de lien 112 entre  
35 l'attache 852 et la position de repos du bras creux 10 se trouve située entre la botte B3 dans l'encoche 83 et le centre de la couronne 8.

La figure 12 représente la situation de la couronne pendant le fonctionnement des dispositifs de formation d'une botte 9, de cerclage 10 et de torsadage 12. Le volet en forme de fourche 9 est en train de pousser des végétaux dans l'encoche 84 pour former une nouvelle botte B4 (flèche F2). Le bras creux 10 tourne, dans le même sens F que la couronne 8 (flèche F3), autour de la botte B3 dans l'encoche 83 ; l'extrémité antérieure 112 du lien est fixée dans l'attache 852. Le bras creux 10 terminera son mouvement au-delà de l'encoche 853 dans laquelle sera fixée l'extrémité postérieure du lien de la botte B3. Le dispositif de torsadage 12 est sorti de la cavité 86 de la couronne 8. Il est placé devant l'encoche 82 qui contient la botte B2. Les couteaux 128 et 129 vont couper les extrémités des brins antérieur 111 et postérieur 112 du lien de la botte B2 au-delà de leur point de croisement 115 en direction des attaches 851 et 852, puis les pinces vont effectuer plusieurs demi-tours sur elles-mêmes pour effectuer le torsadage de ce lien.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation que l'on vient de décrire. Il est possible d'effectuer de nombreuses modifications à ce mode de réalisation sans sortir du domaine de l'invention.

Ainsi, il est possible de remplacer les roues par une ou deux chenilles motrices placées à la partie inférieure de la machine. Ce dispositif est particulièrement rendu nécessaire dans les exploitations de cressonnières établies sur des tourbières, où le sol ne peut supporter qu'une faible charge unitaire, si on ne veut pas que la machine s'enlise. Il va de soi que la largeur de la (ou des) chenille(s) ne doit pas être supérieure à la largeur de coupe.

Le dispositif d'avance de la (ou des) chenille(s) doit permettre la rotation à 180° du châssis supportant l'ensemble du système de coupe et de bottelage par rapport à la (ou les) chenille(s), afin de permettre l'avance en sens inverse de la machine sans avoir à effectuer une rotation d'un demi-tour de la (ou des) chenille(s) sur le sol,

pour effectuer la récolte sur une bande adjacente à celle où la récolte vient d'être effectuée. Cette manoeuvre risquerait en effet de provoquer la détérioration des racines des végétaux cultivés.

5 Une autre variante consiste à remplacer les roues, ou la (ou les) chenille(s), par un dispositif de sustentation à coussin d'air du même genre que celui utilisé sur certains appareils de manutention ou sur les aéroglisseurs.

10 On peut également combiner l'usage de roues pour assurer la propulsion, avec le système à coussin d'air destiné à alléger la charge sur les roues.

15 On peut également remplacer l'ensemble de transmissions par chaînes et roues dentées décrit ci-dessus par des transmissions par arbres et engrenages. On peut également prévoir que le moteur entraîne une pompe hydraulique alimentant, par des distributeurs adéquats, les vérins et moteurs hydrauliques actionnant les différents organes de la machine.

20 La machine comprend, bien sûr, également tous les dispositifs de commande, de protection et de sécurité permettant une utilisation fiable et sûre de cette machine conformément aux réglementations en vigueur.

REVENDEICATIONS

1. Machine pour récolter et botteler les végétaux, tels que du cresson, caractérisée en ce qu'elle comprend, montés sur un châssis (1) de la machine :

5                   - des moyens de coupe (2) situés à une extrémité avant de la machine, pour couper les végétaux (V) au-dessus du sol,

                  - des moyens (3, 4, 5, 6) pour rassembler les végétaux (V) coupés et les acheminer dans un couloir (7) dont la largeur à son extrémité aval (74) est sensiblement égale au diamètre de la botte (B) que l'on veut réaliser,

10                   - des moyens (8, 9) pour séparer les végétaux (V) en botte (B) successives,

                  - des moyens (10, 11) pour amener successivement autour de chaque botte (B) un lien (110) permettant de ligaturer celle-ci,

15                   - des moyens (12) pour torsader le lien de chaque botte (B) et le couper, et

                  - des moyens (13) pour évacuer les bottes (B) ligaturées,

20                   - ces moyens (3, 4, 8, 9, 10, 12) étant entraînés depuis au moins un moteur (14) monté sur le châssis (1) de la machine.

25                   2. Machine conforme à la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens (15) pour guider les végétaux (V) sur pied vers les moyens de coupe (2) et guider les végétaux (V) coupés vers les moyens (3, 4, 5, 6) prévus pour les rassembler et les acheminer dans le couloir (7).

30                   3. Machine conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens (15) pour guider les végétaux (V) comprennent un tourniquet (15) rotatif monté sensiblement au-dessus des moyens de coupe (2) transversalement par rapport à l'axe de la machine, de largeur sensiblement égale aux moyens de coupe (2), comportant des barres transversales (152) régulièrement réparties autour de sa périphérie et qui, lorsque la machine avance et que le tour-

35

niquet (15) tourne, viennent pousser les végétaux (V) vers les moyens de coupe (2) de la machine.

4. Machine conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les moyens (3, 4, 5, 6) pour rassembler les végétaux (V) coupés et les acheminer dans le couloir (7) comprennent deux bandes sans fin (3, 4) en matière souple s'enroulant de façon continue et dans des sens opposés sur des galets respectifs (31, 32, 33, 41, 42, 43) sensiblement perpendiculaires au châssis (1) de la machine et montés de manière rotative sur ce châssis (1), la largeur du couloir (7) défini entre les bandes (3, 4) étant, à l'extrémité avant de la machine, sensiblement égale à la largeur des moyens de coupe (2) et se réduisant progressivement pour être, à l'extrémité aval des bandes (3, 4), sensiblement égale au diamètre des bottes (B) que l'on veut constituer.

5. Machine conforme à la revendication 4, caractérisée en ce que, sur une première partie (71) du couloir (7), la largeur entre bandes (3, 4) diminue relativement rapidement pour rassembler et comprimer légèrement les végétaux (V) coupés, et que dans une seconde partie (72) du couloir (7), les bandes (3, 4) sont sensiblement parallèles pour faire avancer les végétaux (V) légèrement comprimés vers l'aval de la machine.

6. Machine conforme à la revendication 4 ou à la revendication 5, caractérisée en ce que les bandes (3, 4) comprennent, sur leur surface extérieure, des aspérités.

7. Machine conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les moyens (8, 9) pour séparer les végétaux (V) en bottes (B) successives comprennent une couronne circulaire rotative (8) d'axe sensiblement perpendiculaire au châssis (1) de la machine, qui comporte plusieurs encoches périphériques (81, 82, 83, 84) réparties régulièrement autour de la périphérie de la couronne (8), la couronne (8) pouvant tourner selon un cycle régulier et dans un sens constant d'une fraction

de tour autour de son axe de façon à amener chaque fois une encoche (81, 82, 83, 84) vide devant l'extrémité aval (74) du couloir (7), les encoches (81, 82, 83, 84) étant adaptées à recevoir successivement une certaine quantité  
5 prédéterminée de végétaux (V) coupés destinés à constituer une botte (B), et un volet (9) susceptible d'obturer l'extrémité aval (74) du couloir (7) lorsque la couronne (8) tourne sur son axe, et de dégager cette extrémité (74) pour permettre aux végétaux (V) coupés de pénétrer dans  
10 l'encoche vide (81, 82, 83, 84) lorsque la couronne (8) est à l'arrêt.

8. Machine conforme à la revendication 7, le couloir (7) se terminant par une troisième partie (73) à parois fixes sensiblement parallèles (5, 6) constituées  
15 de tiges (51, 61) espacées l'une de l'autre et parallèles au châssis (1) de la machine, caractérisée en ce que le volet (9) est en forme de fourche (9) dont les dents (91), parallèles au châssis (1) de la machine, peuvent pénétrer entre les tiges (51, 61), et en ce que des moyens sont  
20 prévus pour que le volet en forme de fourche (9) obture l'extrémité aval (74) du couloir (7) quand la couronne (8) tourne d'une fraction de tour, puisse se mettre en mouvement en restant parallèle à lui-même lorsque la couronne (8) s'est arrêtée, et décrire une trajectoire fermée telle  
25 que les dents (91) dégagent l'extrémité aval (74) du couloir (7), se déplacent vers l'avant de la machine à l'extérieur du couloir (7), pénètrent entre les tiges (51, 61) en une position (97) située à une certaine distance de l'extrémité  
30 aval (74) du couloir (7) et reviennent à cette extrémité aval (74) pour séparer et pousser dans l'encoche vide (81, 82, 83, 84) tous les végétaux (V) situés en aval de ladite position (97).

9. Machine conforme à l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que les moyens (10, 11) pour amener  
35 successivement autour de chaque botte (B) un lien (110) permettant de ligaturer la botte (B) comprennent un bras creux (10) pour guider ce lien, monté de manière rotative

au-dessus de la couronne (8) de façon que, lorsque la couronne (8) a tourné d'une fraction de tour et a positionné sensiblement au-dessous du bras creux (10) une encoche (81, 82, 83, 84) contenant des végétaux (V) à ligaturer pour former  
5 une botte (B) puis s'est arrêtée, ce bras puisse effectuer un tour complet autour de son axe pour passer autour de la botte (B) un tronçon de lien (110) provenant d'une bobine (11) et guidé par le bras creux (10), des attaches (851, 852, 853, 854) étant fixées sur la couronne (8) et associées  
10 chacune à l'une des encoches (81, 82, 83, 84), l'attache (853) associée à l'encoche (83) contenant la botte (B) à ligaturer étant destinée à fixer le brin postérieur (113) du tronçon de lien après rotation du bras creux (10) tandis que le brin antérieur (112) du tronçon de lien est fixé  
15 depuis le cycle précédent à l'attache (852) associée à l'encoche (82) qui se trouvait sensiblement au-dessous du bras creux (10) avant que la couronne (8) n'ait tourné d'une fraction de tour, les brins antérieur (112) et postérieur (113) du tronçon de lien se croisant au-dessus de  
20 la couronne (8) en un point de croisement (114) situé sensiblement radialement vers le centre de la couronne (8) par rapport au fond de l'encoche (83).

10. Machine conforme à la revendication 9, caractérisée en ce que les moyens (12) pour torsader le lien  
25 de chaque botte (B) et le couper comprennent une paire de pinces (121, 122) montées sur un axe (123) lui-même monté de manière rotative et coulissante sur un support (124) solidaire du châssis (1) de la machine et situé à l'intérieur de la cavité intérieure (86) de la couronne  
30 (8), le support (124) étant susceptible de pivoter entre une position repliée à l'intérieur de la cavité (86) de la couronne (8), pour permettre une libre rotation de la couronne (8), et une position dépliée dans laquelle l'arbre (123) occupe une position radiale par rapport à la couronne  
35 (8) telle que la couronne (8), qui a tourné d'une fraction de tour autour de son axe, a positionné devant les pinces (121, 122) l'encoche (82) contenant la botte (B) autour

de laquelle le bras creux (10) a précédemment enroulé un tronçon de lien, et le point de croisement (115) des brins antérieur (111) et postérieur (112) du tronçon de lien, les pinces (121, 122) étant destinées à coulisser radialement vers l'extérieur par rapport à leur support (124) jusqu'au point de croisement (115) des deux brins (111, 112) du tronçon de lien, à se refermer l'une sur l'autre pour pincer les deux brins (111, 112) du tronçon de lien jusqu'au point de croisement (115) des deux brins et sectionner les extrémités des brins (111, 112) fixées dans les attaches (851, 852) pour isoler le tronçon de lien des attaches (851, 852) qui le retenaient auparavant, et à tourner par rapport à leur support (124) de plusieurs demi-tours pour torsader le lien placé autour de la botte (B) et ligaturer celle-ci, le lien étant suffisamment rigide pour rester en position torsadée autour de la botte (B) et maintenir celle-ci ligaturée, les pinces (121, 122) s'arrêtant alors, s'écartant l'une de l'autre pour relâcher le tronçon de lien, et coulisant radialement vers l'intérieur par rapport à leur support (124), lequel pivote alors vers sa position repliée à l'intérieur de la cavité (86) pour permettre une nouvelle rotation d'une fraction de tour de la couronne (8).

11. Machine conforme à la revendication 10, caractérisée en ce que les moyens (13) pour évacuer les bottes (B) ligaturées comprennent une glissière (13) fixée au châssis (1) de la machine et placée au-dessus de la couronne (8) pour coopérer avec la couronne, au cours d'une rotation d'une fraction de tour de celle-ci, pour pousser hors d'une encoche (81) passant sous la glissière (13) une botte (B) ligaturée qui s'y trouvait.

12. Machine conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle comprend un moteur (14) destiné à entraîner en continu les moyens de coupe (2) et les moyens (3, 4) pour rassembler les végétaux (V) coupés et les acheminer dans le couloir (7), et à entraîner selon des mouvements cycliques respectifs prédéterminés synchronisés entre eux les moyens (8, 9) pour séparer les végétaux (V) en bottes (B) successives, les moyens (10, 11)

pour amener successivement autour de chaque botte (B) un lien permettant de ligaturer celle-ci, et les moyens (12) pour torsader le lien de chaque botte (B) et le couper.

13. Machine conforme à la revendication 12, dépendant de la revendication 11, caractérisée en ce que la couronne (8) comporte quatre encoches (81, 82, 83, 84) et tourne d'un quart de tour à chacun de ses mouvements, en ce que le bras rotatif (10) est situé de façon à passer le lien autour de la botte (B) après une première rotation d'un quart de tour de la couronne (8), que la paire de pinces (121, 122) est située de façon à ce que le torsadage du lien s'effectue en une position (82) sur la couronne (8) diamétralement opposée à la position de remplissage de l'encoche (84) sous l'action du volet en forme de fourche (9) après une seconde rotation d'un quart de tour de la couronne (8), et que la glissière (13) pousse la botte (B) ligaturée hors de l'encoche (81) au cours d'une troisième rotation d'un quart de tour de la couronne (8), en ce que la machine comporte des moyens (190, 191, 192) pour faire tourner la couronne (8) d'un quart de tour alors que le volet en forme de fourche (9), le bras rotatif (10) et la paire de pinces (121, 122) sont immobiles, des moyens (195, 196, 197, 198) pour faire effectuer un cycle complet au volet en forme de fourche (9) et au bras rotatif (10) entre deux rotations d'un quart de tour de la couronne (8), et des moyens (200, 201, 202, 203, 207, 208) pour faire effectuer un cycle complet à la paire de pinces (121, 122) entre deux rotations de la couronne (8).



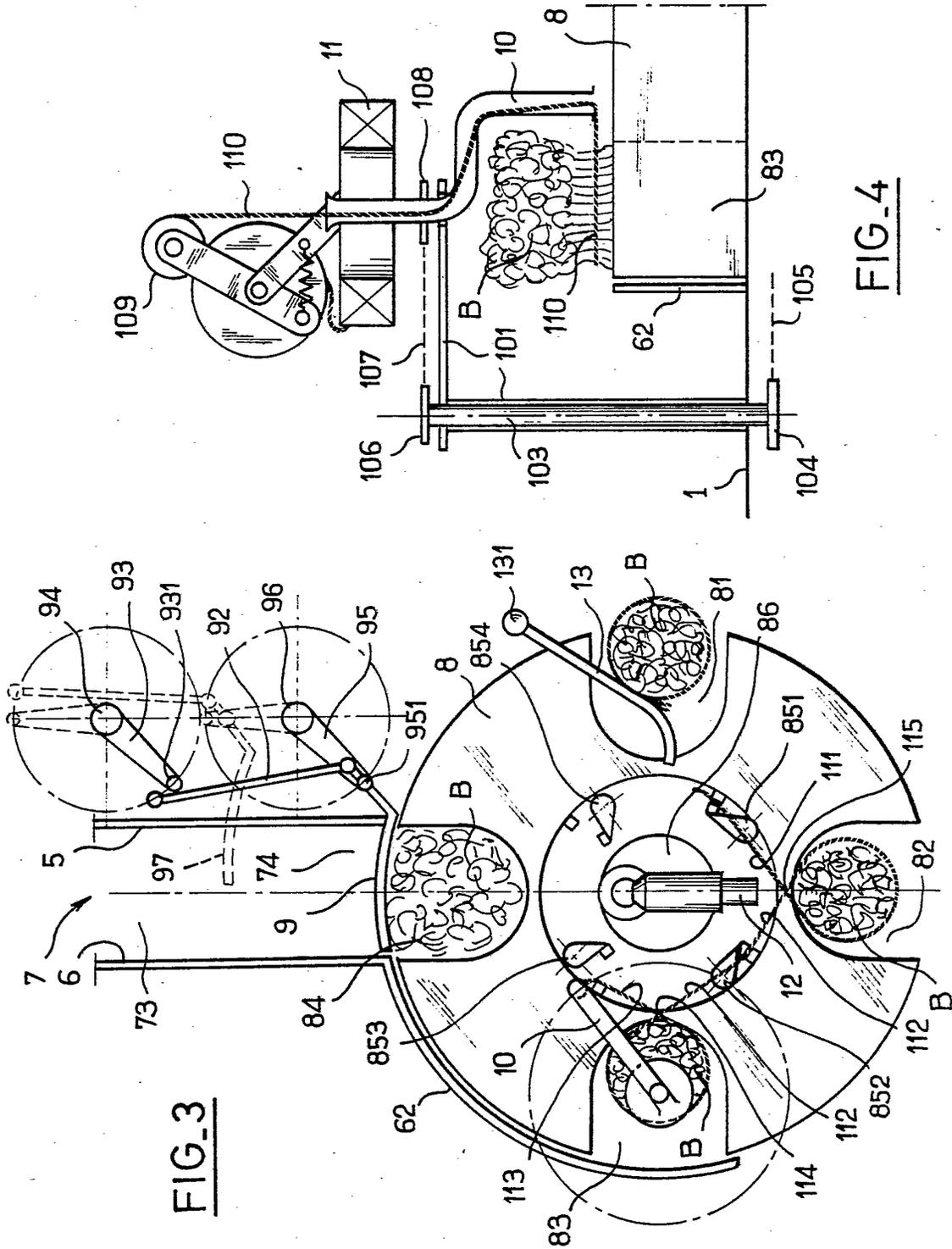
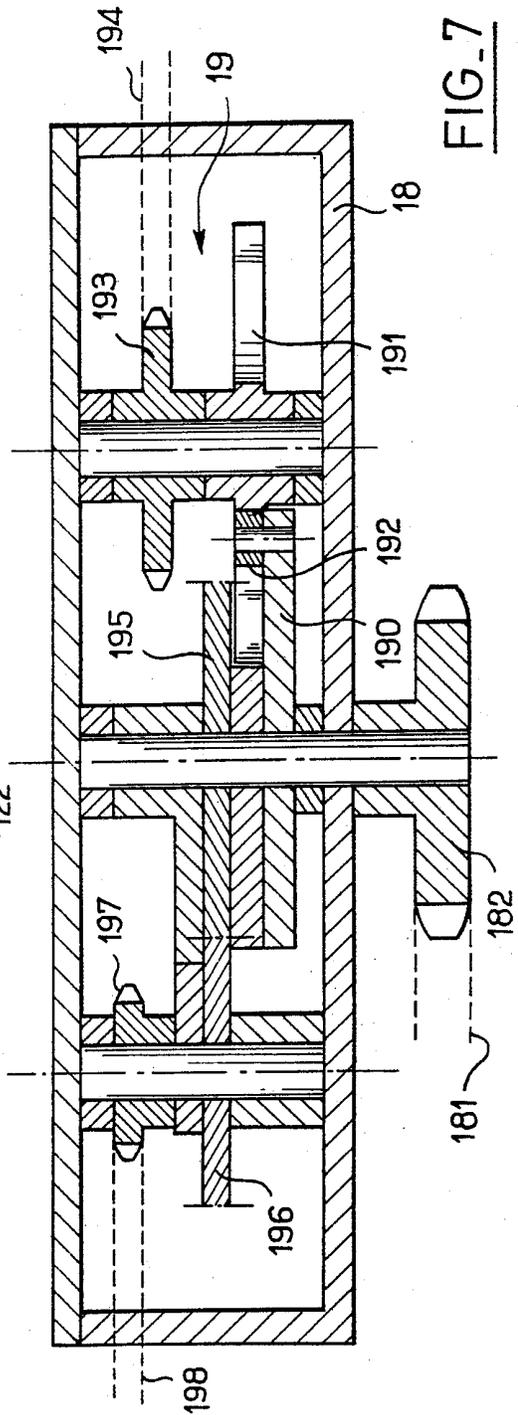
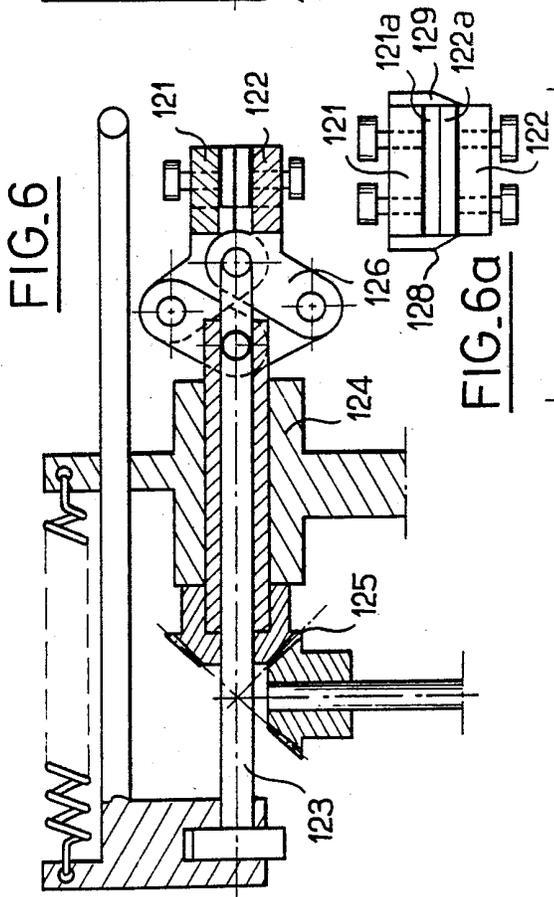
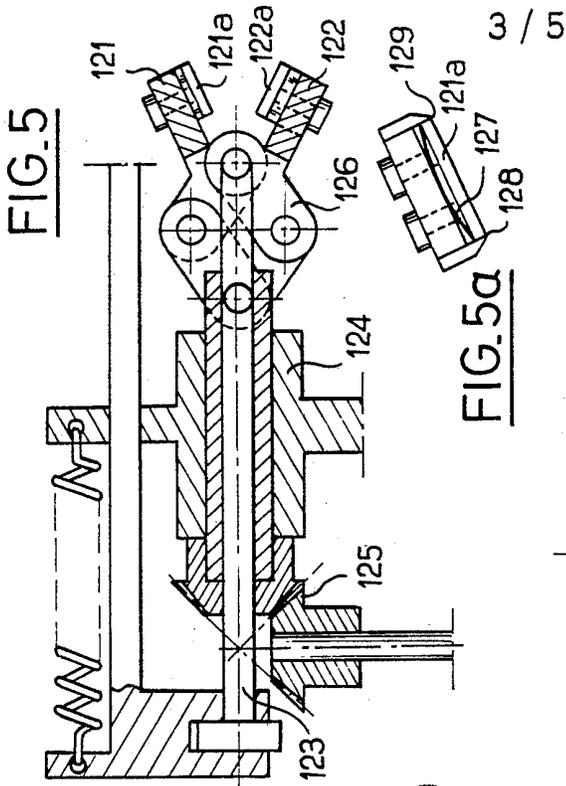


FIG. 3

FIG. 4



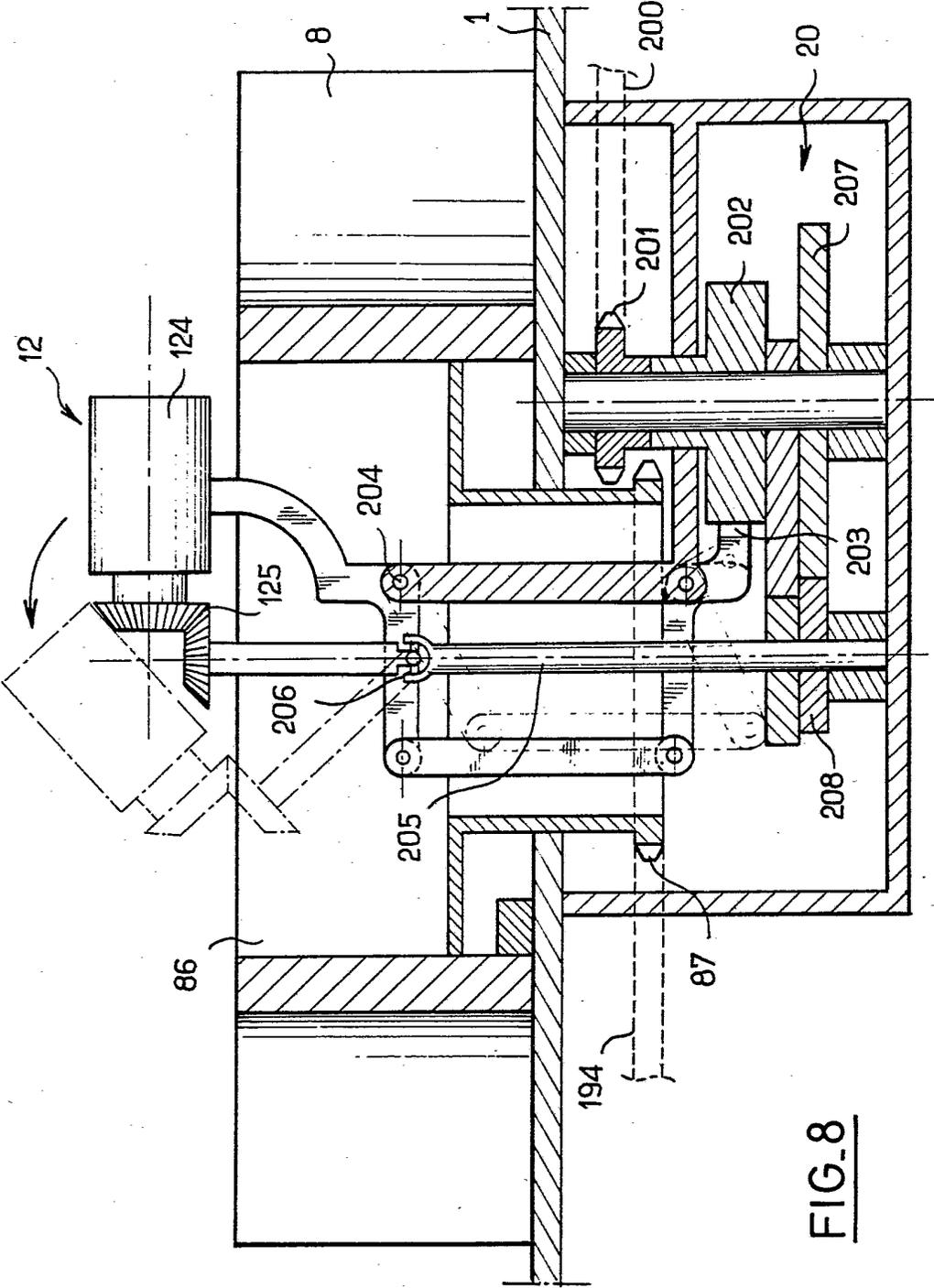


FIG. 8

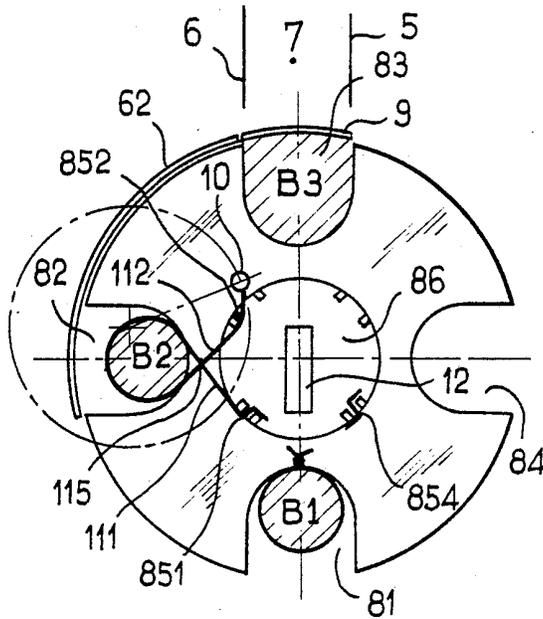


FIG. 9

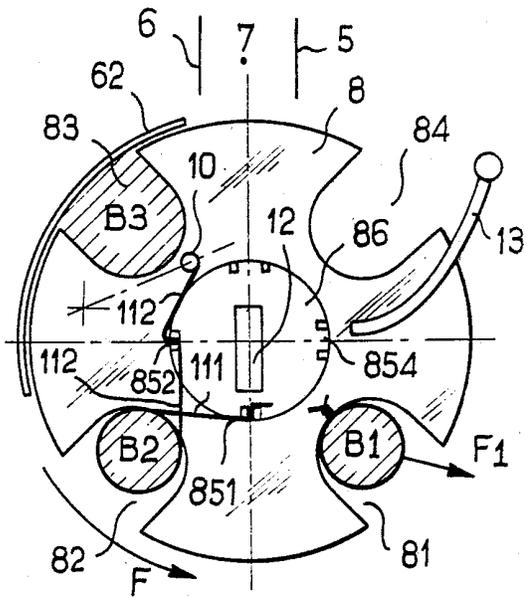


FIG. 10

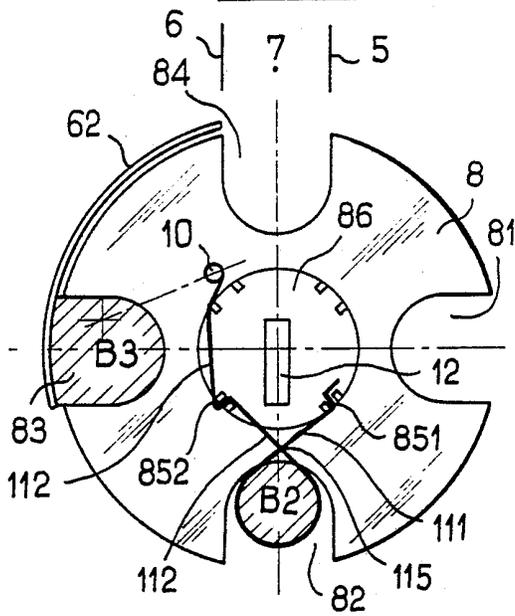


FIG. 11

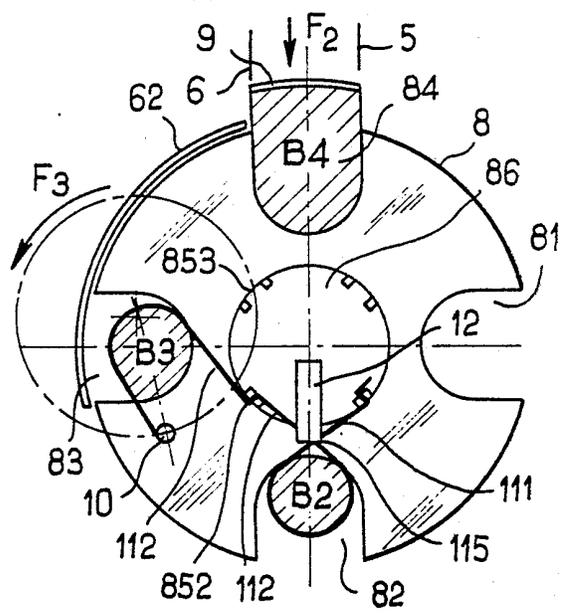


FIG. 12