

Description

La présente invention est relative aux engins qui permettent de creuser des tranchées dans le sol à de grandes profondeurs, à l'aide de fraises cylindriques qui sont disposées à la partie inférieure de l'engin et son entraînées en rotation pour désagréger le terrain.

Ces engins de type connu, notamment par le document DE-A 2 362 425, comportent généralement deux fraises identiques tournant en sens inverse, constituées chacune par deux demi-tambours supportés par une âme plane disposée verticalement.

Les fraises peuvent être entraînées par des moteurs hydrauliques ou électriques situés selon leurs axes. Elles peuvent l'être également par des dispositifs mécaniques tels que des arbres avec renvois d'angles ou des chaînes, à l'aide de moteurs qui sont situés au-dessus des fraises dans le corps de l'engin.

Dans les engins de type connu, les deux demi-tambours munis d'outils, qui constituent une fraise, sont entraînés en rotation autour d'un même axe horizontal qui est perpendiculaire à l'âme plane qui les supporte.

L'âme doit pouvoir résister à des efforts considérables, car il est nécessaire d'appliquer aux fraises un couple important pour pouvoir désagréger des terrains constitués par des roches et il se produit, de plus, au niveau des fraises des vibrations très importantes qui se répercutent sur l'âme.

Il en résulte que l'âme doit être une pièce aussi résistante que possible. Elle est le plus souvent fabriquée en acier moulé présentant de hautes caractéristiques mécaniques.

Cependant, dans l'état actuel de la technique, il n'est pas possible de faire en sorte que les outils montés à poste fixe sur les demi-tambours désagrégent le terrain en-dessous de l'âme, de telle sorte qu'il subsiste entre les deux demi-tambours un redan de terrain, par exemple de roche, qui n'a pas été soumis à l'action des outils de fraisage et qui doit être cassé par le seul fait que l'âme prend appui sur sa partie supérieure.

Ce redan qui est amené ainsi à supporter une partie du poids de l'engin se casse normalement par flambage et ceci d'autant plus facilement que l'âme a une épaisseur plus faible.

C'est dans ce but que pour conserver à l'âme une épaisseur suffisante pour assurer sa résistance, tout en diminuant l'épaisseur du redan, on a déjà imaginé de réaliser dans la partie supérieure des deux faces de l'âme des encoches circulaires à l'intérieur desquelles passent des outils de fraisage qui, à la partie basse de l'engin, peuvent alors désagréger le terrain en ne laissant subsister qu'un redan dont l'épaisseur est inférieure à celle de l'âme.

Néanmoins, lorsque l'on désire réaliser des fraises de grandes puissances et ayant une capacité de travail élevée, le problème posé par la résistance de l'âme était jusqu'alors difficile, si ce n'est impossible à résoudre.

La présente invention apporte une solution particulièrement simple et efficace à ce problème.

On connaît également, notamment par les documents DE-A 960 392 et FR-A 1 429 215 des machines pour creuser les fossés, destinées notamment à l'agriculture, qui comportent des outils tournant autour d'axes inclinés. Ces engins se différencient des engins dont l'existence vient d'être rappelé ci-dessus par le fait qu'ils travaillent uniquement à partir de la surface du sol alors que les engins du type auquel l'invention se réfère sont des engins qui sont suspendus à l'intérieur de tranchées de grande profondeur qu'ils creusent.

La présente invention a pour objet un engin pour creuser des tranchées de grande profondeur, à parois verticales dans le sol à l'aide de fraises, du type dans lequel deux demi-tambours portant des outils de fraisage sont supportés par une âme plane disposée verticalement, caractérisé par le fait que les axes des deux demi-tambours sont légèrement inclinés vers le bas en s'écartant du plan de l'âme.

Selon l'invention les axes des demi-tambours peuvent être inclinés, par exemple de 1 à 10 degrés par rapport à l'horizontale.

Ainsi, grâce à l'invention, les outils qui sont situés sur les demi-tambours au voisinage de l'âme peuvent travailler à la partie inférieure de l'engin, au voisinage immédiat l'un de l'autre, en éliminant le redan ou en ne laissant subsister qu'un redan dont l'épaisseur est suffisamment faible pour que sa rupture sous l'action de la partie inférieure de l'âme ne soulève aucune difficultés.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les outils disposés à la périphérie externe des demi-tambours sont déportés vers l'extérieur de manière à ce que, lorsque ces outils sont en partie basse des demi-tambours, ils désagrégent le terrain sur une largeur qui correspond sensiblement à la largeur occupée à leur partie haute par les deux demi-tambours.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les extrémités des outils de fraisage disposées sur chaque demi-tambour sont situées sur un tronçon de cône dont les génératrices ont la même inclinaison que celle des axes des demi-tambours, de manière que les sommets de ces outils soient situés sur une ligne sensiblement horizontale lorsqu'ils sont à la partie basse des tambours.

Grâce à l'invention on peut réaliser l'âme avec une section verticale trapézoïdale qui permet de lui conférer la solidité mécanique qui est nécessaire à la transmission d'efforts très importants aux demi-tambours.

Selon un mode de réalisation particulier, on peut assurer l'entraînement des deux demi-tambours à l'aide d'un moteur dont le carter est rendu solidaire de l'âme et qui est muni d'un axe creux cannelé à l'intérieur duquel s'engage un arbre cannelé qui entraîne en rotation chacun des demi-tambours, par exemple également par l'intermédiaire de cannelures.

Grâce aux jeux existant entre les différentes cannelures, il est ainsi possible, à l'aide d'un moteur à axe horizontal, d'entraîner deux demi-tambours dont les axes sont, conformément à l'invention, inclinés par rapport à l'horizontale.

Dans le but de mieux faire comprendre l'invention, on va en décrire maintenant à titre d'illustration

et sans aucun caractère limitatif, un mode de réalisation pris comme exemple et représenté sur le dessin annexé. Sur ce dessin :

- la figure 1 représente une vue schématique en élévation de la partie inférieure d'un engin auquel s'applique l'invention, et

- la figure 2 est une vue schématique en coupe selon II-II de la figure 1, représentant l'inclinaison des demi-tambours porte-outils conformément à l'invention.

On a schématiquement représenté sur la figure 1 la partie inférieure du corps 1 de l'engin ainsi que les deux tambours 2 qui sont constitués par des demi-tambours assujettis de part et d'autre des âmes planes 3.

On a également schématiquement représenté par des traits mixtes le pourtour des outils 4 placés sur les tambours 2.

Les tambours 2 tournent en sens inverse, comme indiqué par les flèches, de manière à ramener entre eux les débris arrachés au sol qui sont éliminés par la buse d'aspiration 5 d'une pompe non représentée.

On voit sur la figure 2 qui représente une coupe selon II-II d'un mode de réalisation de l'invention, l'âme 3 qui a une section trapézoïdale et qui est de ce fait beaucoup plus épaisse à sa partie supérieure qu'à sa partie inférieure. L'âme 3 est munie du plateau 6 qui lui permet d'être assujettie solidement à la partie inférieure du corps de l'engin.

On voit également sur la figure 2 les demi-tambours 2^a et 2^b qui sont entraînés en rotation autour des axes 7 qui sont inclinés vers le bas à partir de l'âme par rapport à la ligne horizontale 8 perpendiculaire au plan médian de l'âme. Dans ce mode de réalisation les axes des demi-tambours sont inclinés de 1 à 10 degrés le diamètre de la fraise pouvant être par exemple de 120 à 160 cm.

Les demi-tambours 2^a et 2^b sont munis à leur périphérie d'outils conventionnels 4, 4^a et 4^b.

On voit clairement sur la figure 2 comment les outils 4^a disposés vers le centre du tambour sont inclinés en direction du plan médian de l'âme.

De même, les outils 4^b qui sont situés sur la périphérie externe des demi-tambours 2^a et 2^b, sont déportés vers l'extérieur jusqu'à une ligne verticale 9, pour se trouver à leur partie basse sensiblement à l'aplomb des bords externes de la partie supérieure des demi-tambours 2^a.

De cette manière, les outils 4, 4^a et 4^b creusent à la partie inférieure de l'engin une tranchée qui correspond à la largeur maximale du tambour qui, compte-tenu de l'inclinaison des axes 7, correspond à celle de la partie supérieure des demi-tambours 2^a et 2^b.

De plus, l'inclinaison l'un vers l'autre des outils 4^a des deux demi-tambours permet d'effectuer pratiquement la formation d'un redan à la partie basse de l'âme 3 qui conserve néanmoins une épaisseur importante à sa partie supérieure au voisinage du plateau 6 par lequel elle est assujettie au corps de l'engin 1.

Conformément à l'invention, il est également préférable que, lorsqu'ils sont situés à la partie basse

du tambour, les outils 4, 4^a et 4^b soient sensiblement alignés selon une ligne horizontale de manière à assurer une taille régulière de la tranchée.

Les demi-tambours 2^a et 2^b peuvent être entraînés en rotation d'une manière quelconque.

On peut par exemple les entraîner à l'aide de deux moteurs hydrauliques alimentés par des canalisations disposées dans l'épaisseur de l'âme, moteurs qui sont coaxiaux avec les demi-tambours.

Dans une variante, il est possible d'utiliser un seul moteur à axe horizontal, disposé symétriquement par rapport à l'âme 3 et dont l'axe peut être relié aux axes inclinés des deux demi-tambours par des dispositifs articulés de type quelconque. A ce effet, on peut, par exemple, utiliser un moteur comportant un axe creux cannelé qui est relié par un ou deux arbres cannelés aux deux demi-tambours, le jeu existant au niveau des cannelures permettant d'assurer le rattrapage angulaire entre les axes des demi-tambours et celui du moteur.

Dans une autre variante, il est également possible d'assurer l'entraînement des demi-tambours par des moyens mécaniques constitués par exemple par des chaînes ou encore par des arbres de transmission verticaux passant dans l'âme et comportant des renvois d'angles vers les axes des demi-tambours, le ou les moteurs d'entraînement étant dans cette hypothèse disposés dans le corps de l'engin au-dessus de l'âme.

On voit que, grâce à l'invention, il est possible d'éliminer tous les problèmes qui sont dus à l'existence du redan que les fraises laissent obligatoirement subsister en-dessous de l'âme dans les engins connus antérieurement.

Il est clair toutefois que, conformément à l'invention, il n'est pas indispensable de supprimer totalement le redan entre les deux demi-tambours mais qu'il suffit que ce redan soit de suffisamment faible épaisseur pour qu'il se rompe sous l'action des vibrations ou sous l'action du poids de l'engin qui repose sur lui par la partie inférieure de l'âme.

Revendications

1. Engin pour creuser dans le sol des tranchées, à parois verticales, comportent au moins une fraise constituée par deux demi-tambours (2a, 2b) portant des outils (4, 4a, 4b) à leur périphéries et supportés par une âme verticale (3) disposée entre eux, engin caractérisé par le fait que les axes (7) des deux demi-tambours (2a, 2b) sont légèrement inclinés vers le bas en s'écartant du plan de l'âme (3).

2. Engin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les axes (7) des demi-tambours sont inclinés d'environ 1 à 10 degrés.

3. Engin selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que les outils (4a) situés sur les demi-tambours (2a, 2b) au voisinage de l'âme (3) travaillent au voisinage immédiat l'un de l'autre lorsqu'ils sont situés à la partie inférieure de l'engin.

4. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les outils (4b) disposés à la périphérie externe des demi-tambours (2a, 2b) sont déportés vers l'extérieur de manière à ce que lorsqu'ils sont en partie basse

et sans aucun caractère limitatif, un mode de réalisation pris comme exemple et représenté sur le dessin annexé. Sur ce dessin :

- la figure 1 représente une vue schématique en élévation de la partie inférieure d'un engin auquel s'applique l'invention, et

- la figure 2 est une vue schématique en coupe selon II-II de la figure 1, représentant l'inclinaison des demi-tambours porte-outils conformément à l'invention.

On a schématiquement représenté sur la figure 1 la partie inférieure du corps 1 de l'engin ainsi que les deux tambours 2 qui sont constitués par des demi-tambours assujettis de part et d'autre des âmes planes 3.

On a également schématiquement représenté par des traits mixtes le pourtour des outils 4 placés sur les tambours 2.

Les tambours 2 tournent en sens inverse, comme indiqué par les flèches, de manière à ramener entre eux les débris arrachés au sol qui sont éliminés par la buse d'aspiration 5 d'une pompe non représentée.

On voit sur la figure 2 qui représente une coupe selon II-II d'un mode de réalisation de l'invention, l'âme 3 qui a une section trapézoïdale et qui est de ce fait beaucoup plus épaisse à sa partie supérieure qu'à sa partie inférieure. L'âme 3 est munie du plateau 6 qui lui permet d'être assujettie solidement à la partie inférieure du corps de l'engin.

On voit également sur la figure 2 les demi-tambours 2^a et 2^b qui sont entraînés en rotation autour des axes 7 qui sont inclinés vers le bas à partir de l'âme par rapport à la ligne horizontale 8 perpendiculaire au plan médian de l'âme. Dans ce mode de réalisation les axes des demi-tambours sont inclinés de 1 à 10 degrés le diamètre de la fraise pouvant être par exemple de 120 à 160 cm.

Les demi-tambours 2^a et 2^b sont munis à leur périphérie d'outils conventionnels 4, 4^a et 4^b.

On voit clairement sur la figure 2 comment les outils 4^a disposés vers le centre du tambour sont inclinés en direction du plan médian de l'âme.

De même, les outils 4^b qui sont situés sur la périphérie externe des demi-tambours 2^a et 2^b, sont déportés vers l'extérieur jusqu'à une ligne verticale 9, pour se trouver à leur partie basse sensiblement à l'aplomb des bords externes de la partie supérieure des demi-tambours 2^a.

De cette manière, les outils 4, 4^a et 4^b creusent à la partie inférieure de l'engin une tranchée qui correspond à la largeur maximale du tambour qui, compte-tenu de l'inclinaison des axes 7, correspond à celle de la partie supérieure des demi-tambours 2^a et 2^b.

De plus, l'inclinaison l'un vers l'autre des outils 4^a des deux demi-tambours permet d'effectuer pratiquement la formation d'un redan à la partie basse de l'âme 3 qui conserve néanmoins une épaisseur importante à sa partie supérieure au voisinage du plateau 6 par lequel elle est assujettie au corps de l'engin 1.

Conformément à l'invention, il est également préférable que, lorsqu'ils sont situés à la partie basse

du tambour, les outils 4, 4^a et 4^b soient sensiblement alignés selon une ligne horizontale de manière à assurer une taille régulière de la tranchée.

Les demi-tambours 2^a et 2^b peuvent être entraînés en rotation d'une manière quelconque.

On peut par exemple les entraîner à l'aide de deux moteurs hydrauliques alimentés par des canalisations disposées dans l'épaisseur de l'âme, moteurs qui sont coaxiaux avec les demi-tambours.

Dans une variante, il est possible d'utiliser un seul moteur à axe horizontal, disposé symétriquement par rapport à l'âme 3 et dont l'axe peut être relié aux axes inclinés des deux demi-tambours par des dispositifs articulés de type quelconque. A ce effet, on peut, par exemple, utiliser un moteur comportant un axe creux cannelé qui est relié par un ou deux arbres cannelés aux deux demi-tambours, le jeu existant au niveau des cannelures permettant d'assurer le rattrapage angulaire entre les axes des demi-tambours et celui du moteur.

Dans une autre variante, il est également possible d'assurer l'entraînement des demi-tambours par des moyens mécaniques constitués par exemple par des chaînes ou encore par des arbres de transmission verticaux passant dans l'âme et comportant des renvois d'angles vers les axes des demi-tambours, le ou les moteurs d'entraînement étant dans cette hypothèse disposés dans le corps de l'engin au-dessus de l'âme.

On voit que, grâce à l'invention, il est possible d'éliminer tous les problèmes qui sont dus à l'existence du redan que les fraises laissent obligatoirement subsister en-dessous de l'âme dans les engins connus antérieurement.

Il est clair toutefois que, conformément à l'invention, il n'est pas indispensable de supprimer totalement le redan entre les deux demi-tambours mais qu'il suffit que ce redan soit de suffisamment faible épaisseur pour qu'il se rompe sous l'action des vibrations ou sous l'action du poids de l'engin qui repose sur lui par la partie inférieure de l'âme.

Revendications

1. Engin pour creuser dans le sol des tranchées, à parois verticales, comportent au moins une fraise constituée par deux demi-tambours (2^a, 2^b) portant des outils (4, 4^a, 4^b) à leur périphéries et supportés par une âme verticale (3) disposée entre eux, engin caractérisé par le fait que les axes (7) des deux demi-tambours (2^a, 2^b) sont légèrement inclinés vers le bas en s'écartant du plan de l'âme (3).

2. Engin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les axes (7) des demi-tambours sont inclinés d'environ 1 à 10 degrés.

3. Engin selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que les outils (4^a) situés sur les demi-tambours (2^a, 2^b) au voisinage de l'âme (3) travaillent au voisinage immédiat l'un de l'autre lorsqu'ils sont situés à la partie inférieure de l'engin.

4. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les outils (4^b) disposés à la périphérie externe des demi-tambours (2^a, 2^b) sont déportés vers l'extérieur de manière à ce que lorsqu'ils sont en partie basse



des demi-tambours ils désagrègent le terrain sur une largeur qui correspond sensiblement à la largeur occupée à leur partie haute par les deux demi-tambours.

5. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les extrémités des outils de fraisage (4, 4a, 4b) disposés sur chaque demi-tambour (2a, 2b) sont situées sur un tronc de cône dont les génératrices ont la même inclinaison que celle des axes (7) des demi-tambours de manière à ce que les sommets de ces outils soient situés sur une ligne sensiblement horizontale lorsqu'ils sont à la partie basse des tambours.

6. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'âme (3) a une section verticale trapézoïdale.

7. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les deux demi-tambours sont entraînés par un moteur solidaire de l'âme qui est muni d'un axe creux horizontal cannelé à l'intérieur duquel s'engage un arbre cannelé qui entraîne en rotation chacun des demi-tambours, l'écart angulaire entre l'axe du moteur et celui des demi-tambours étant compensé par le jeu existant dans les cannelures.

8. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'âme (3) supporte deux paires de demi-tambours, dont les axes de rotation sont situés sensiblement au même niveau et qui sont entraînés en sens inverse.

Patentansprüche

1. Gerät zum Ausheben von tiefen Gräben mit senkrechten Seitenwänden, umfassend mindestens eine Fräse aus zwei Halbtrommeln (2a, 2b), die an ihrem Umfang jeweils Werkzeuge (4, 4a, 4b) aufweisen und an einem zwischen sich angeordneten senkrechten Steg (3) gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (7) der beiden Halbtrommeln (2a, 2b) von der Ebene des Steges (3) weg leicht nach unten geneigt sind.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (7) der Halbtrommeln um etwa 1 bis 10° geneigt sind.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Nähe des Steges (3) an den Halbtrommeln (2a, 2b) liegenden Werkzeuge (4a) unmittelbar nebeneinander arbeiten, wenn sie sich im unteren Bereich des Gerätes befinden.

4. Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die am Außenumfang der Halbtrommeln (2a, 2b) angebrachten Werkzeuge (4b) derart nach außen verlagert sind, daß sie dann, wenn sie sich im unteren Bereich des Geräts befinden, den Boden in einer Breite fräsen, die im wesentlichen der im oberen Bereich von den Halbtrommeln eingenommenen Breite entspricht.

5. Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der an jeder Halbtrommel (2a, 2b) angebrachten Fräswerkzeuge (4, 4a, 4b) auf einem Kegelstumpf liegen, dessen Erzeugende dieselbe Neigung hat wie die Achsen (7) der Halbtrommeln, so daß die Spitzen

dieser Werkzeuge in einer im wesentlichen horizontalen Ebene liegen, wenn sie sich im unteren Bereich der Trommeln befinden.

6. Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg einen trapezförmigen senkrechten Querschnitt hat.

7. Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Halbtrommeln von einem mit dem Steg fest verbundenen Motor angetrieben werden, der mit einer horizontalen gerillten Hohlwelle versehen ist, wobei in das Innere der Hohlwelle eine Keilwelle eingreift, die jede der Halbtrommeln in Drehung mitnimmt, und wobei der Winkelabstand zwischen der Achse des Motors und der der Halbtrommeln durch das zwischen den Rillen bestehende Spiel ausgeglichen ist.

8. Gerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (3) zwei Paar Halbtrommeln trägt, deren Achsen im wesentlichen auf derselben Höhe liegen und die gegensinnig angetrieben sind.

Claims

1. A machine for digging in the ground vertical-walled trenches of great depth, having at least one cutter consisting of two half-drums (2a, 2b) bearing tools (4, 4a, 4b) at their peripheries and supported by a vertical core (3) arranged between them, the machine being characterized by the fact that the axes (7) of the two half-drums (2a, 2b) are slightly inclined downwards and outwards from the plane of the core (3).

2. A machine as in Claim 1, characterized by the fact that the axes (7) of the half-drums are inclined by about 1 to 10 degrees.

3. A machine as in one of the Claims 1 or 2, characterized by the fact that the tools (4a) situated on the half-drums (2a, 2b) in the vicinity of the core (3) work in the immediate vicinity of one another when they are situated at the bottom part of the machine.

4. A machine as in any one of the preceding Claims, characterized by the fact that the tools (4b) arranged at the outer peripheries of the half-drums (2a, 2b) are offset towards the outside in such a way that when they are at the low part of the half-drums they break up the ground over a width which corresponds substantially with the width occupied at their high part by the two half-drums.

5. A machine as in any one of the preceding Claims, characterized by the fact that the ends of the cutting tools (4, 4a, 4b) arranged on each half-drum (2a, 2b) are situated on a truncated cone the generatrices of which have the same inclination as that of the axes (7) of the half-drums so that the tips of these tools are situated on one substantially horizontal line when they are at the low part of the drums.

6. A machine as in any one of the preceding Claims, characterized by the fact that the core (3) has a trapezoidal vertical section.

7. A machine as in any one of the preceding Claims, characterized by the fact that the two half-drums are driven by a motor integral with the core and equipped with a splined horizontal hollow shaft



inside which a splined shaft engages which drives each of the half-drums in rotation, the angular divergence between the axis of the motor and those of the half-drums being compensated by the play existing in the splines.

8. A machine as in any one of the preceding Claims, characterized by the fact that the core (3) supports two pairs of half-drums the axes of rotation of which are situated substantially at the same level and which are driven in opposite directions.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

