



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 057 030
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
24.04.85

(51) Int. Cl.⁴ : **E 01 B 27/16**

(21) Numéro de dépôt : **82200040.2**

(22) Date de dépôt : **14.01.82**

(54) **Machine à bourrer les voles ferrées.**

(30) Priorité : **23.01.81 CH 428/81**

(43) Date de publication de la demande :
04.08.82 Bulletin 82/31

(45) Mention de la délivrance du brevet :
24.04.85 Bulletin 85/17

(84) Etats contractants désignés :
AT DE FR GB IT

(56) Documents cités :
DE-A- 1 928 619
DE-A- 2 013 991
FR-A- 1 329 815
FR-A- 2 072 853
US-A- 2 899 909
US-A- 4 068 596

(73) Titulaire : **MATISA MATERIEL INDUSTRIEL S.A.**
2, Arc-en-Ciel
CH-1023 Crissier (CH)

(72) Inventeur : **Ciclin-Sain, Ivo**
24, rue de Lausanne
CH-1030 Bussigny (CH)

(74) Mandataire : **Jörchel, Dietrich R.A.**
c/o BUGNION S.A. 10, route de Florissant Case
postale 375
CH-1211 Genève 12 Champel (CH)

EP 0 057 030 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention a pour objet une machine à bourrer les voies ferrées, en particulier une machine à bourrer, à niveler et à dresser les voies ferrées, comprenant au moins un agrégat de bourrage mobile relativement au châssis de la machine, muni d'au moins une paire de pioches suspendues à un bâti de l'agrégat de bourrage, réglables en hauteur par rapport à ce bâti et articulées pour exécuter des mouvements de rapprochement et d'écartement l'une par rapport à l'autre de part et d'autre d'une traverse de la voie, et d'un mécanisme pour entraîner ces pioches, et des moyens pour faire se mouvoir l'agrégat de bourrage par rapport au châssis de telle manière que lors d'une progression de la machine à une vitesse uniforme, les opérations de bourrage sont exécutables pas à pas, de traverse en traverse, respectivement de groupe de traverses en groupe de traverses.

On connaît de telles machines progressant à une vitesse uniforme et sur lesquelles est monté un agrégat de bourrage travaillant de façon intermittente et déplacement longitudinalement sur la machine afin de bourrer successivement les traverses de la voie. La demande de brevet allemand DE-A-1 067 837 illustre parfaitement cet état de la technique. D'après ce document, l'agrégat de bourrage se déplace sur des rails de guidage selon un mouvement de va et vient, au moyen d'un moteur, par l'intermédiaire d'un câble, de poulies et d'un embrayage. Comparativement aux machines à bourrer conventionnelles qui progressent pas à pas sur la voie, de traverse en traverse, et doivent par conséquent être constamment et brusquement accélérées et freinées, les machines dont le châssis progresse de manière uniforme et sur lesquelles l'agrégat de bourrage est déplacé périodiquement et pas à pas selon un mouvement de va et vient, ont pour avantage que les masses à accélérer et à freiner à chaque cycle de bourrage sont plus petites et que par conséquent les énergies et forces nécessaires sont réduites. Cependant, la méthode de déplacement de l'agrégat de bourrage présente le désavantage qu'il y a à surmonter le frottement sur les rails de guidage, ce qui entraîne une usure assez considérable étant donné le rythme très rapide de ce mouvement périodique pendant les opérations. En outre, il faut toujours surmonter l'inertie de cet agrégat parce qu'il doit périodiquement être accéléré et freiné très rapidement par des forces qui doivent être produites mécaniquement. Il existe en outre des problèmes d'ajustement. Après avoir terminé le bourrage d'une traverse, les outils de bourrage étant alors levés au-dessus du niveau des voies, l'agrégat de bourrage se trouve à l'extrémité postérieure de son chemin de déplacement sur le châssis et doit être amené aussi rapidement que possible à l'extrémité antérieure de son chemin de déplacement, au-dessus de la traverse suivante, puis descendu sur cette traverse ; durant la phase suivante de bourrage

proprement dite l'agrégat de bourrage doit être ramené en arrière avec une vitesse correspondant à la vitesse de progression de la machine sur la voie. La commande de ce mouvement et l'ajustement de l'agrégat de bourrage dans la position correcte de travail présentent toutefois des difficultés dans le cas d'un agrégat se déplaçant selon un mouvement de va-et-vient dans des guidages.

Les mêmes inconvénients se retrouvent dans une autre machine connue pour le bourrage, le nivellement et le dressage des voies (brevet AT 350 612), qui comprend un cadre principal et des cadres auxiliaires mobiles relativement au cadre principal au moyen d'un dispositif d'accouplement avec entraînement longitudinal, de telle sorte qu'une partie de la machine peut être déplacée à une vitesse uniforme, tandis qu'une autre partie de la machine peut être déplacée pas à pas sur la voie.

La demande de brevet allemand DE-A-1 928 619 décrit une machine pour effectuer à la fois le compactage du ballast entre les traverses au moyen d'une unité dameuse-compacteuse qui agit sur le ballast entre deux traverses et simultanément le bourrage du ballast au moyen d'un outil de bourrage d'une seule pioche qui agit sur le côté extérieur d'une des traverses entre lesquelles on compacte le ballast. L'agrégat de bourrage avec une seule pioche est suspendu à un axe transversal dans le but de permettre l'exécution du mouvement de fermeture, donc le mouvement nécessaire pour le bourrage proprement dit. Cette machine est arrêtée pendant l'opération de bourrage et de compactage et on a donc le désavantage des machines conventionnelles se déplaçant pas à pas.

L'invention a pour but de simplifier de telles machines, tant en ce qui concerne l'ajustement et la commande de l'agrégat de bourrage qu'en ce qui concerne sa construction.

A cet effet, la machine à bourrer selon l'invention est caractérisée par le fait que le bâti de l'agrégat de bourrage est suspendu pendulairement au châssis de la machine, autour d'un axe transversal, le mouvement de l'agrégat de bourrage pendant la progression de la machine à une vitesse uniforme, étant un mouvement pendulaire.

L'agrégat de bourrage peut ainsi se déplacer à la manière d'un pendule dans un plan vertical et relativement au châssis de la machine. Cet arrangement présente plusieurs avantages. En particulier, l'ajustement rapide exact de l'agrégat de bourrage relativement au châssis de la machine par basculement de cet agrégat autour d'un axe fixe relativement au châssis est sensiblement plus simple à réaliser qu'un déplacement en translation de cet agrégat sur des rails de guidage. D'autre part, le frottement de la rotation autour d'un axe peut être maintenu beaucoup plus faible que le frottement d'un agrégat roulant sur des

rails de guidage. Comme en outre seules les pioches des agrégats de bourrage doivent se déplacer de la distance séparant deux traverses consécutives et que les masses principales de l'agrégat de bourrage doivent se déplacer d'autant moins qu'elles sont proches de l'axe d'oscillation, les forces d'accélération et de freinage sont bien inférieures aux forces exigées pour déplacer l'ensemble de l'agrégat selon un mouvement linéaire de va-et-vient. Enfin, l'encombrement de l'agrégat de bourrage dans la partie supérieure de la machine est sensiblement inférieur, puisqu'il n'est pas nécessaire de prévoir de la place pour l'entraînement en translation de cet agrégat.

Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, les outils de bourrage sont montés sur un support et ce support est déplaçable verticalement sur un bâti lui-même monté pendulairement sur le châssis. Deux colonnes peuvent être avantageusement fixées au bâti pour le guidage du support lors du déplacement vertical de celui-ci, ces colonnes étant pourvues de galets de guidage à leurs extrémités inférieures, qui roulent sur les rails. On assure de cette manière un guidage permanent de l'agrégat de bourrage, guidage qui peut être encore facilité en suspendant son bâti au moyen d'une liaison à cardan, ce qui permet à celui-ci de se déplacer également transversalement par rapport à la machine, de telle sorte que le bâti avec son agrégat de bourrage peut suivre librement le mouvement des galets de guidage sur les rails. La commande du basculement du bâti avec l'agrégat de bourrage est avantageusement réalisée au moyen d'un vérin attaché d'une part au châssis et d'autre part à l'une des colonnes.

Le dispositif est avantageusement commandé automatiquement, de telle manière que la progression uniforme de la machine correspondant à la vitesse moyenne de travail est commandée en fonction de la durée minimale d'un cycle de bourrage, ou, ce qui revient au même, en fonction de la distance entre deux traverses consécutives mesurée au moyen d'un détecteur de traverses.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, des formes d'exécution de l'invention.

La figure 1 est une vue schématique, de côté, d'une machine à bourrer, niveler et dresser les voies selon l'invention.

La figure 2 est une vue de détail de l'agrégat de bourrage et de sa suspension au châssis de la machine.

La figure 3 est un schéma bloc du système de commande de l'agrégat de bourrage et de la vitesse de progression de la machine.

La figure 4 montre sous forme de diagramme, la relation entre les mouvements verticaux H de l'agrégat de bourrage et le temps t.

La figure 5 représente une deuxième forme d'exécution, avec un double agrégat de bourrage.

La figure 6 représente schématiquement une troisième forme d'exécution à double agrégat de bourrage.

La figure 1 représente une machine à bourrer,

niveler et dresser les voies se déplaçant avec une vitesse uniforme sur les voies dans le sens de la flèche. Cette machine comprend un châssis 2 muni de deux trains de roues 3 et 4 roulant sur les voies 5 et deux cabines de commande et de contrôle 6 et 7 à l'avant et à l'arrière de la machine. Dans le milieu du châssis 2 sont montés des dispositifs connus de nivellement et de dressage constitués par des pinces à galets 8, au moyen desquels la machine assure le nivellement des voies, c'est-à-dire les rabote à la hauteur désirée et simultanément dresse latéralement ces voies.

La commande des pinces à galets 8 s'effectue automatiquement sur la base de mesures exécutées au moyen d'un système de référence, respectivement une base de mesure, laquelle est définie par des points de référence de la voie et délivre une grandeur de consigne. A cet effet, on a besoin d'un point de référence A sur la partie non encore corrigée de la voie et, dans le cas d'une ligne droite comme base de mesure, d'un point de référence C dans la partie corrigée de la voie. Dans le cas d'un arc de cercle comme base de mesure d'une courbe, il est nécessaire d'avoir un second point de référence dans la partie corrigée de la voie. Les points de référence A et C sont définis au moyen de roues de mesure 9 et 10 montées sur le châssis 2 de la machine et roulant sur les rails 5. Un autre point de mesure dans la partie corrigée de la voie peut être défini au moyen d'un équipement mobile attaché derrière la machine. A proximité de l'endroit de travail on définit également un point de mesure B, au moyen d'une roue de mesure 11, qui définit la forme du rail immédiatement derrière les outils de nivellement et de dressage. Les grandeurs mesurées sont comparées à la grandeur de consigne pour commander les pinces à galets 8.

Derrière les pinces à galets 8, est monté, sur la machine 1, un agrégat de bourrage 12 suspendu pendulairement sur un axe 13 fixé transversalement au châssis 2. Cet agrégat est commandé de telle sorte qu'il bourre successivement, en avançant pas à pas, les traverses 15 au moyen de ses outils de bourrage 14, pendant que la machine 1 progresse uniformément à une vitesse moyenne constante et que les pinces à galets 8 assurent le nivellement et le dressage de la voie. Ainsi, pendant l'avance de la machine, l'agrégat de bourrage 12 est animé d'un mouvement pendulaire. Comme les rails 5 sont pincés en permanence par les pinces à galets 8, un déplacement par retour élastique des voies, tel qu'il se produit dans les machines à travail intermittent des pinces à galets, est ainsi avantageusement empêché.

L'agrégat de bourrage 12 et sa suspension sont représentés plus en détail à la figure 2. Cet agrégat de bourrage 12 présente de chaque côté d'une voie 5, une paire d'outils de bourrage 14 réglables l'un par rapport à l'autre et munis de pioches 16 s'enfonçant dans le ballast de chaque côté d'une traverse 15. Les outils de bourrage 14 des deux paires, dont une seule est visible à la figure 2, sont articulés à un arbre excentrique

commun 18 tournant dans un support 17, les outils de bourrage 14 de chaque paire étant constitués par des leviers à deux bras qui se croisent autour de l'arbre excentrique 18. Le support 17 est suspendu à un bâti 20 sur lequel il est déplaçable verticalement au moyen d'un vérin hydraulique 19, le bâti 20, ainsi que l'extrémité supérieure du vérin hydraulique 19, étant susceptibles de basculer autour de l'axe transversal 13 perpendiculaire à la direction longitudinale de la voie, dans le sens de la double flèche, dans un plan vertical. Le bâti 20 présente une traverse 21 à laquelle est fixé le vérin hydraulique 19, tandis que le support 17 est fixé à l'extrémité inférieure de la tige de piston 23 du vérin 19.

Pour le guidage du support 17 dans son déplacement de haut en bas et inversement, il est prévu deux colonnes 24 et 25 orientées parallèlement à la tige de piston 23 et qui sont fixées à la traverse 21 du bâti 20. Les extrémités inférieures de ces colonnes sont pourvues de galets de guidage 26 et 27 roulant sur le rail 5 et dont les chapes peuvent coulisser axialement sur les colonnes 24 et 25, lors du basculement du bâti 20, en comprimant des ressorts. Le support 17 coulisse sur la colonne 24 au moyen d'une douille de guidage 28, tandis qu'il présente de l'autre côté un profil de guidage 29 pouvant glisser sur un profil conjugué 30 de la colonne 25.

Les extrémités supérieures opposées aux pioches 16, des outils de bourrage 14 de chaque paire d'outils de bourrage, sont reliées aux articulations 31 avec les extrémités inférieures de deux vérins hydrauliques à double effet 32, dont les extrémités supérieures sont articulées aux points d'articulations 33 à une portée 37 du support 17. Par l'actionnement du vérin hydraulique 32 il est possible d'écarter ou de rapprocher l'un de l'autre les outils de bourrage 14 d'une paire. Pour obtenir une vibration des pioches 16, les outils de bourrage 14 sont pivotés sur des portées excentriques, de telle sorte que la rotation de l'arbre 18 a pour effet d'entraîner les pioches 16 dans un mouvement oscillant.

Pour la commande du basculement du bâti 20 avec son agrégat de bourrage 12, il est prévu un vérin hydraulique 34 articulé d'une part en un point 35 au châssis 2 et d'autre part en un point 36 à la colonne 25 et dont la tige de piston, lors de son extension, fait basculer l'ensemble basculant avec l'agrégat de bourrage 12 autour de l'axe 13, dans la position représentée, partiellement, en traits mixtes à la figure 2, les galets de guidage 26 et 27 roulant sur le rail 5 lors de ce basculement. Avant chaque basculement, l'agrégat de bourrage 12 avec ses outils de bourrage 14 est élevé au-dessus du niveau des rails 5 au moyen du vérin 19.

Afin d'avoir une suspension à cardan du bâti 20, l'axe transversal 13 n'est pas monté directement sur le châssis mais sur un arbre 40 monté longitudinalement sur la machine entre deux paliers 41. De cette manière le bâti 20 avec l'agrégat de bourrage 12 peut osciller dans un plan transversal à la voie et suivre librement le

mouvement des galets de guidage 26 et 27 sur les rails, et ainsi se centrer et s'ajuster de lui-même latéralement.

L'arbre transversal 13 pourrait en principe également être fixé directement au châssis 2.

Un agrégat de bourrage identique, suspendu de la même manière, et également muni de deux paires d'outils de bourrage, se trouve au voisinage de l'autre rail, non visible à la figure 2, et bourre simultanément la même traverse 15 de chaque côté de l'autre rail.

La commande du dispositif décrit ci-dessus sera elle-même décrite au moyen du schéma-bloc représenté à la figure 3 et du diagramme représenté à la figure 4, qui montre schématiquement les phases de mouvement de l'agrégat de bourrage en fonction du temps t porté en abscisse, le déplacement vertical H étant porté en ordonnée. Dans l'exemple considéré, les phases de mouvement d'un cycle de bourrage se déroulent chacune selon un rythme fixe prédéterminé et programmé. La vitesse de progression v de la machine est commandée en fonction de la durée minimale nécessaire d'un cycle de bourrage, respectivement, ce qui revient au même, en fonction de la distance mesurée entre deux traverses de telle sorte que les temps morts entre les cycles de bourrage soient réduits à un minimum, voire disparaissent.

Le système de commande et de réglage installé à cet effet sur la machine 1 comprend essentiellement, selon la figure 3, un détecteur de traverses 50 constitué par exemple par un détecteur de proximité électro-magnétique réagissant à la fixation métallique du rail, un dispositif de mesure de la vitesse et du chemin parcouru 51 constitué par un compteur d'impulsions qui mesure les impulsions engendrées par un générateur d'impulsions 52 monté sur un axe de roues, respectivement la fréquence de ces impulsions, une mémoire électronique 53, un organe de comparaison 54, un dispositif de réglage 55 et un organe de réglage 56, par exemple hydraulique, au moyen duquel la vitesse de progression v de la machine est réglée. Les organes de mesure 50 et 51 délivrent des valeurs de mesure de la distance entre deux traverses consécutives, ces valeurs étant emmagasinées temporairement dans la mémoire 53. De ces valeurs mesurées on déduit à chaque instant la grandeur de consigne de la vitesse de progression pour laquelle l'intervalle de temps, pendant lequel la machine se déplace de la distance de deux traverses, correspond à la durée d'un cycle de bourrage. La mémorisation temporaire de la grandeur mesurée dans la mémoire 53 est nécessaire, car le détecteur de traverses 50 est disposé en avant de l'agrégat de bourrage 12, le signal de commande, calculé sur la base de la mesure, ne devant être appliqué à l'agrégat de bourrage 12, que lorsque les outils de bourrage ont atteint l'endroit où s'est effectuée la mesure, c'est-à-dire la traverse 15 à bourrer. La grandeur de consigne et la grandeur mesurée de la vitesse d'avance de la machine sont comparées dans le comparateur 54 et l'écart délivré par ce comparateur

commande l'organe de réglage 56 à travers le dispositif de réglage 55, et par là la vitesse de l'avance de la machine.

La mémoire 53 reçoit d'autre part, à chaque fin d'un cycle de bourrage, un signal engendré par un détecteur 57 signalant la fin du cycle. Un cycle est défini par exemple par l'espace de temps entre deux élévations consécutives de l'agrégat de bourrage 12, c'est-à-dire entre l'instant auquel l'agrégat 12 atteint sa position élevée représentée en pointillés à la figure 3 et l'instant auquel l'agrégat de bourrage, après avoir terminé le bourrage d'une traverse 15, atteint à nouveau sa position supérieure. Le détecteur 57 réagit chaque fois que l'agrégat de bourrage 12 atteint sa position la plus élevée. La mémoire 53, sur la base des mesures décrites ci-dessus, délivre sur sa sortie 58 un signal d'initialisation, chaque fois que l'agrégat de bourrage 12 doit commencer un nouveau cycle de bourrage, et que le détecteur 57 a annoncé la fin du cycle de bourrage précédent. Simultanément, la valeur emmagasinée dans la mémoire 53 est effacée.

Pour des raisons de sécurité de fonctionnement, il est prévu un autre détecteur de traverses 59 représenté très schématiquement à la figure 3, fonctionnant en tant que détecteur de position et installé de telle manière qu'il peut contrôler immédiatement, avant le début d'un cycle de bourrage, respectivement l'abaissement de l'agrégat de bourrage 12, si la traverse 15 à bourrer occupe la position correcte, attendue, relativement à l'agrégat de bourrage 12, afin que lors de l'abaissement de l'agrégat, les outils de bourrage pénètrent avec certitude dans le ballast de chaque côté de cette traverse. Dans le cas où la présence de cette traverse n'est pas annoncée ou n'est pas annoncée à temps par le détecteur de traverses 59 disposé dans la zone antérieure de l'agrégat de bourrage 12 ou immédiatement devant, sur la machine, le déclenchement d'un nouveau cycle de bourrage est retardé ou, si ce cycle a déjà commencé, interrompu avant la descente de l'agrégat de bourrage. L'installation peut par exemple être agencée de telle sorte que le signal de sortie du détecteur de traverses 59 et le signal d'initialisation sur la ligne 58 sont appliqués aux entrées d'une porte et, de telle sorte qu'un signal n'apparaît sur la ligne 61, pour le déclenchement du cycle de bourrage suivant, que si les deux signaux sont présents simultanément sur les entrées de la porte 60. Dans ce circuit de contrôle, il faut bien entendu tenir compte du retard apparaissant entre l'émission du signal de traverses et l'abaissement de l'agrégat de bourrage, respectivement du chemin parcouru durant ce temps, lorsque la première phase de déplacement du cycle de bourrage consiste à basculer vers l'avant l'agrégat de bourrage soulevé. Un cycle de bourrage peut naturellement également commencer avec l'abaissement de l'agrégat de bourrage déjà basculé vers l'avant ; dans ce cas, le signal de fin de cycle est engendré par un détecteur réagissant lorsque l'agrégat de bourrage prend sa position basculée vers l'avant, et le

détecteur de traverses fonctionnant comme détecteur de position se trouve dans la zone où a lieu l'abaissement de l'agrégat de bourrage, de telle sorte que la présence de la traverse à bourrer est annoncée, en vue du déclenchement du nouveau cycle de bourrage, lorsque cette traverse se trouve sous les outils de bourrage.

Etant donné que dans la commande et le réglage décrits ci-dessus, la vitesse d'avance de la machine est adaptée à chaque instant à la distance entre deux traverses consécutives, cette distance peut sans autre varier. Si elle devient plus petite, respectivement plus grande, la vitesse d'avance v diminue, respectivement augmente.

Dans un exemple typique, le cycle indiqué par a à la figure 4 est égal à 3,6 secondes. Un cycle de bourrage comprend les phases suivantes, telles qu'indiquées à la figure 4 : à l'apparition du signal de déclenchement sur la ligne de sortie 61, le vérin de commande 34 (figure 2) est actionné et le bâti 20, avec l'agrégat de bourrage 12, est basculé rapidement durant l'intervalle b (figure 4) dans sa position avancée, dans laquelle il se trouve au moins approximativement au-dessus de la traverse 15 suivant à bourrer. Le vérin hydraulique 19 assure l'abaissement de l'agrégat de bourrage 12 durant l'intervalle de temps c , les pioches 16 pénétrant alors dans le ballast de chaque côté de la traverse concernée.

Commence alors la phase de bourrage proprement dite, durant laquelle les pioches 16 sont rapprochées l'une de l'autre au moyen du vérin hydraulique 32 et simultanément l'agrégat de bourrage 12, avec son bâti 20, revient en basculant en arrière, relativement au châssis 2 à une vitesse dépendant de la vitesse d'avance de la machine 1. Ce basculement vers l'arrière n'a pas besoin d'être commandé, mais il suffit de supprimer la pression dans le vérin de commande, de telle sorte que celui-ci puisse suivre librement le mouvement forcé du bâti 20. Durant cette phase de bourrage proprement dite, représentée par l'intervalle de temps d à la figure 4, par exemple de 1,8 seconde, les pioches 16 restent dans le ballast, tandis que la machine 1 avance à une vitesse uniforme. Ensuite, après la fin de la phase de bourrage proprement dite, les pioches 16 sont à nouveau écartées et l'agrégat de bourrage 12 est à nouveau élevé au moyen du vérin hydraulique 19 durant l'intervalle de temps e (figure 4), sur quoi le nouveau cycle de bourrage est déclenché. Dans l'exemple considéré à la figure 4, le temps mort est réduit à très peu de chose.

Le basculement de l'agrégat de bourrage 12 autour d'une suspension à cardan fixe avec un axe transversal 13 pratiquement fixe est plus simple à commander et avec des moyens moins importants qu'un déplacement en translation de l'agrégat de bourrage sur des rails de guidage. Etant donné qu'en raison du basculement pratiquement seulement les pioches inférieures 16 de l'agrégat de bourrage 12 doivent effectuer un déplacement complet relativement au châssis 2, déplacement correspondant à la distance entre deux traverses consécutives, les forces nécessai-

res à l'accélération de l'agrégat de bourrage sont moindres que les forces nécessaires à l'accélération de tout le dispositif en translation relativement au châssis 2, car le moment d'inertie correspondant de l'ensemble est plus petit, sans compter que les forces de frottement de roulement sur des rails de guidage sont supprimées.

La commande de la machine durant un cycle de bourrage peut être effectuée d'une autre manière que celle décrite ci-dessus. Par exemple, les phases de déplacement de l'agrégat de bourrage peuvent être commandées en fonction d'une vitesse moyenne de travail prédéterminée de la machine 1. Il est naturellement en principe possible de commander tout ou partie des phases de déplacement décrites à la main, par un opérateur placé dans une cabine située sur la machine 1 et permettant l'observation de l'agrégat de bourrage.

Selon une variante d'exécution représentée à la figure 5, l'agrégat de bourrage 12' comprend deux paires d'outils de bourrage 14a et 14b montés l'un derrière l'autre sur un support commun 17', ces deux outils de bourrage étant réalisés de manière identique, comme décrit en relation avec la figure 2. Dans ce cas, les deux arbres excentriques 18a et 18b sont entraînés par un moteur commun 44 au moyen d'une courroie 43. Le support 17' est à nouveau suspendu pendulairement dans un plan longitudinal vertical de la machine, comme indiqué par les flèches en arc de cercle, au moyen de deux vérins hydrauliques 19a et 19b dont les extrémités inférieures sont attachées en deux points d'articulation 42a et 42b au support 17' et dont les extrémités supérieures sont articulées respectivement à deux axes transversaux 13a et 13b sur le châssis 2. On constate que la structure en forme de parallélogramme constitué par le support 17', les deux vérins hydrauliques 19a et 19b et la partie du châssis 2 auquel ils sont attachés, assure un maintien horizontal, parallèle à la voie, du support 17', de telle sorte que les deux paires d'outils de bourrage 14a et 14b se trouvent toujours à la même hauteur. En outre, il est possible de prévoir un bâti, non représenté à la figure 5, correspondant au bâti 20 de la figure 2, muni de guidages verticaux pour les outils de bourrage 14a et 14b et de galets de centrage roulant sur les rails. Au moyen de ce double agrégat de bourrage il est ainsi possible de bourrer simultanément deux traverses voisines. L'amplitude de basculement de cet agrégat de bourrage correspond alors bien entendu au double de la distance séparant deux traverses consécutives.

Une variante de cette exécution est représentée schématiquement à la figure 6. Dans cette exécution, il est prévu deux paires d'outils de bourrage 14a et 14b montées chacune sur leur propre support 17a et 17b aux extrémités 47a et 47b d'une bascule 45 dont le point milieu est attaché à l'extrémité de la tige de piston d'un vérin hydraulique 19' prévu pour soulever la bascule 45 et dont l'extrémité supérieure est suspendue pendulairement à l'axe transversal 13 sur le châssis. De

manière à maintenir les deux paires d'outils de bourrage 14a et 14b à la même hauteur, il est prévu par exemple une articulation à parallélogramme constituée d'une part par le vérin 19 et la bascule 45 et d'autre part par deux bras 48 et 49 articulés entre eux, représentés en pointillés.

L'invention n'est pas limitée aux exemples d'exécution décrits, de nombreuses variantes étant possibles, tant en ce qui concerne l'exécution de l'agrégat de bourrage que sa suspension oscillante et la commande des cycles de bourrage.

Revendications

1. Machine à bourrer les voies ferrées, en particulier machine à bourrer, à niveler et à dresser les voies ferrées, comprenant un agrégat de bourrage (12 ; 12') mobile relativement au châssis (2) de la machine (1), muni d'au moins une paire de pioches (16) suspendues à un bâti (20) de l'agrégat de bourrage (12), réglables en hauteur par rapport à ce bâti (20) et articulées pour exécuter des mouvements de rapprochement et d'écartement l'une par rapport à l'autre de part et d'autre d'une traverse de la voie, et d'un mécanisme pour entraîner ces pioches, et des moyens (34) pour faire se mouvoir l'agrégat de bourrage (12, 12') par rapport au châssis (2) de telle manière que lors d'une progression de la machine à une vitesse uniforme, les opérations de bourrage sont exécutables pas à pas, de traverse en traverse, respectivement de groupe de traverses en groupe de traverses, caractérisée par le fait que le bâti (20) de l'agrégat de bourrage (12 ; 12') est suspendu pendulairement au châssis (2) de la machine (1), autour d'un axe transversal (13), le mouvement de l'agrégat de bourrage (12 ; 12') pendant la progression de la machine à une vitesse uniforme, étant un mouvement pendulaire.

2. Machine à bourrer selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ledit bâti (20) porte deux colonnes (24, 25) munies à leur extrémité inférieure de galets de guidage (26, 27) roulant sur le rail (5) et que ces deux colonnes (24, 25) forment le guidage pour le déplacement vertical d'un support (17) sur lequel sont montés les outils de bourrage (14) avec les pioches (16), ce support (17) pouvant glisser le long de deux colonnes.

3. Machine à bourrer selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait qu'elle comprend un vérin (34) pour le pivotement de l'agrégat de bourrage, ce vérin (34) étant articulé par l'une de ses extrémités au châssis (2) et par l'autre extrémité à l'une desdites colonnes de guidage (25).

4. Machine à bourrer selon l'une des revendications 1 à 3 ayant un agrégat de bourrage (12') comprenant deux paires d'outils de bourrage (14a, 14b) montés l'un derrière l'autre sur un support commun (17') dans le sens du déplacement de la machine, caractérisée par le fait qu'un guidage parallèle est prévu pour le support dépla-

gable verticalement (17') ce guidage comprenant de préférence deux vérins hydrauliques (19a, 19b) pour le déplacement vertical, dont les extrémités sont suspendues autour des deux axes parallèles (13a, 13b).

5. Machine à bourrer selon l'une des revendications 1 à 3 ayant un agrégat de bourrage comprenant deux paires d'outils de bourrage (14a, 14b), montés l'un derrière l'autre dans la direction de déplacement de la machine, caractérisée par le fait que les deux paires d'outils de bourrage sont suspendus sur deux supports (17a, 17b) lesquels sont fixés aux extrémités d'une bascule (45) pourvue d'un guidage parallèle et articulée en son point milieu à un vérin (19') servant au déplacement vertical de l'agrégat de bourrage et suspendue par son extrémité supérieure audit axe transversal (13).

6. Machine à bourrer selon l'une des revendications 1 à 5 équipée d'un dispositif de commande automatique pour commander l'agrégat de bourrage comprenant un détecteur de traverse (50), un tachymètre (51) et un détecteur (57) annonçant la fin d'un cycle de bourrage, caractérisée par le fait que le dispositif de commande automatique est disposé également pour commander la progression uniforme de la machine (1) et est muni à cet effet d'une mémoire électronique (53), d'un comparateur de vitesse (54) et d'un dispositif de réglage (55) commandant un organe de réglage (56) pour la commande de la vitesse de progression (v), les valeurs mesurées par le détecteur de traverses (50) et la tachymètre (51) sont emmagasinées temporairement dans la mémoire électronique, de ces valeurs est déduite la grandeur de consigne de la vitesse de progression de la machine laquelle est comparée, dans le comparateur de vitesse, à la vitesse de progression réelle de la machine, cette vitesse de progression (v) étant commandable en fonction de la durée minimale d'un cycle de bourrage, respectivement de la distance mesurée entre deux traverses, un nouveau cycle de bourrage étant susceptible d'être déclenché en fonction de la distance mesurée entre les traverses, du signal de fin de cycle et, le cas échéant, d'un signal émis par un second détecteur de traverses (59) annonçant la présence de la traverse à bourrer sous l'agrégat de bourrage.

Claims

1. A track tamping machine, notably a tamper-leveler-liner, comprising one tamping unit (12, 12') arranged for movement in relation to the chassis (2) of the machine (1), equipped with of at least one pair of tamping picks (16) suspended from a frame (20) of the tamping unit (12), vertically adjustable in relation to this frame (20) and swivel-mounted for executing approaching and diverting movements to each other on both sides of a sleeper, and comprising a mechanism for actuating these tamping picks, and means (34)

for moving the tamping unit (12, 12') in relation to the chassis (2) in such a manner that during the progression of the machine at an uniform speed the tamping operation can take place stepwise from sleeper to sleeper or respectively from one group of sleepers to another, characterized in that the frame (20) of the tamping unit (12, 12') is suspended on the chassis (2) of the machine (1) like a pendulum about a transverse shaft (13), the movement of the tamping unit (12, 12') during the progression of the machine at an uniform speed being a movement of pendulum.

2. A tamping machine according to claim 1, characterized in that said frame (20) carries two post (24, 25) comprising at their lower ends guide rollers (26, 27) rolling on the rails (5), and that these two posts (24, 25) form the guid for the vertical displacement of a support (17) on which the tamping tools (14) with the tamping picks (16) are mounted, said support (17) can slide along the two posts.

3. A tamping machine according to any of claims 1 and 2, characterized in that one cylinder (34) is provided for imparting a swinging motion to said tamping unit, said cylinder (34) has one end pivotally connected to the chassis (2) and the other end to one of said guiding posts (25).

4. A tamping machine according to any of claims 1 to 3, comprising a tamping unit (12') having two pairs of tamping tools (14a, 14b) disposed tandemwise in the direction of motion of the machine and mounted on a common support (17'), characterized in that a parallel guide is provided for said vertically displaceable support (17') which comprises preferably two hydraulic cylinders (19a, 19b) for the vertical displacement, the ends of said hydraulic cylinders are suspended about two parallel shafts (13a, 13b).

5. A tamping machine according to any of claims 1 to 3, comprising a tamping unit having two pairs of tamping tools (14a, 14b) disposed tandemwise in the direction of motion of the machine, characterized in that the two pairs of tamping tools are suspended on two supports (17a, 17b) which are fixed to the ends of a rocker (45) provided with parallel guide means and pivotally connected at its center point to a cylinder (19') serving for the vertical displacement of the tamping unit and being suspended at its upper end to said transverse shaft (13).

6. A tamping machine according to any of claims 1 to 5, equipped with an automatic control system for the tamping unit comprising a sleeper detector (50), a tachometer (51) and a detector (57) signalling the end of a tamping cycle, characterized in that the automatic control system is also disposed for controlling the uniform progression of the machine (1) and comprises for this purpose an electronic memory (53), a speed comparator (54), and a control device (55) controlling a regulating member (56) for controlling the progression speed (v), the data measured by the sleeper detector (50) and by the tachometer (51) being stored temporally in the electronic

memory, from these data the desired value of the progression speed of the machine is derived, said desired value being compared in the speed comparator with the actual progression speed of the machine, whereby said progression speed (v) can be controlled as a function of the minimal tamping cycle time or respectively of the measured distance between two sleepers, a new tamping cycle being started as a function of the distance measured between sleepers, of the tamping cycle end signal and possibly of a signal generated by another sleeper detector (59) signalling the presence, under the tamping unit, of the sleepers to be tamped.

Patentansprüche

1. Gleisstopfmaschine, insbesondere Gleisstopf-Nivellier- und Richtmaschine, mit einem Stopfaggregat (12; 12'), welches relativ zum Chassis (2) der Maschine (1) beweglich ist und mindestens ein Paar von Stopfern (16) aufweist, die an einem Gestell (20) des Stopfaggregats (12), in Bezug auf dieses Gestell (20) in der Höhe verstellbar, aufgehängt und gelenkig montiert sind, um aufeinanderzu und voneinanderweg gerichtete Bewegungen beiderseits einer Schwelle auszuführen, sowie mit einer Einrichtung zum Antrieb dieser Stopfer und mit Mitteln (34) zum Bewegen des Stopfaggregats (12; 12') in Bezug auf das Chassis (2) derart, dass beim Vorrücken der Maschine mit gleichförmiger Geschwindigkeit die Stopfoperationen schrittweise von Schwelle zu Schwelle bzw. von Schwellengruppe zu Schwellengruppe ausführbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopfaggregat (12; 12') am Chassis (2) der Maschine (1) pendelartig um eine Querachse (13) schwenkbar aufgehängt ist, wobei die Bewegung des Stopfaggregats (12; 12') beim Vorrücken der Maschine mit gleichförmiger Geschwindigkeit eine Pendelbewegung ist.

2. Gleisstopfmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestell (20) zwei Säulen (24, 25) trägt, die an ihren unteren Enden auf der Schiene (5) rollende Führungsrollen (26, 27) aufweisen, und dass diese beiden Säulen (24, 25) Führungen für die vertikale Verstellung eines Trägers (17) bilden, auf welchem die Stopfwerkzeuge (14) mit den Stopfern (16) montiert sind, wobei dieser Träger (17) längs der beiden Säulen gleiten kann.

3. Gleisstopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen druckmittelbetätigten Zylinder (34) zum Verschwenken des Stopfaggregats aufweist und dieser Zylinder (34) mit seinem einen Ende gelenkig am Chassis (2) und mit seinem anderen Ende gelenkig an einer der erwähnten Säulen (25) befestigt ist.

4. Gleisstopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem Stopfaggregat (12'), das zwei, in Fahrtrichtung der Maschine hintereinander an einem gemeinsamen Träger (17') montierte Paare von Stopfwerkzeugen (14a, 14b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Parallelführung für den vertikal verstellbaren Träger (17') vorgesehen ist und diese Vertikalführung vorzugsweise mit zwei zur Vertikalverstellung dienenden Hydraulikzylindern (19a, 19b) ausgerüstet ist, deren Enden schwenkbar an zwei parallelen Achsen (13a, 13b) aufgehängt sind.

5. Gleisstopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem Stopfaggregat, das zwei, in Fahrtrichtung der Maschine hintereinander montierte Paare von Stopfwerkzeugen (14a, 14b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Paare von Stopfwerkzeugen an zwei Trägern (17a, 17b) aufgehängt sind, welche mit den Enden einer Wippe (45) verbunden sind, und dass diese Wippe mit einer Parallelführung versehen und in ihrer Mitte gelenkig an einem druckmittelbetätigten Zylinder (19') befestigt ist, der zur Vertikalverstellung des Stopfaggregats dient und an seinem oberen Ende um die erwähnte Querachse (13) schwenkbar aufgehängt ist.

6. Gleisstopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer zur Steuerung des Stopfaggregats vorgesehenen automatischen Steuereinrichtung, welche einen Schwellendetektor (50), einen Geschwindigkeitsmesser (51) und einen das Ende eines Stopfzyklus meldenden Detektor (57) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die automatische Steuereinrichtung auch dazu eingerichtet ist, die gleichförmige Vorschubgeschwindigkeit der Maschine (1) zu steuern, und zu diesem Zwecke mit einem elektronischen Speicher (53), einem Geschwindigkeitsvergleichsglied (54) und einer Stellglied (56) für die Steuerung der Vorschubgeschwindigkeit (v) steuernden Regeleinrichtung (55) versehen ist, wobei die vom Schwellendetektor (50) und vom Geschwindigkeitsmesser (51) gemessenen Werte vorübergehend im elektronischen Speicher gespeichert werden, aus diesen Werten der Sollwert der Vorschubgeschwindigkeit der Maschine abgeleitet und dieser Sollwert im Geschwindigkeitsvergleichsglied mit dem Istwert der Vorschubgeschwindigkeit der Maschine verglichen wird und wobei diese Vorschubgeschwindigkeit (v) als Funktion der minimalen Dauer eines Stopfzyklus bzw. des zwischen zwei Schwellen gemessenen Abstands steuerbar ist und ein neuer Stopfzyklus als Funktion des zwischen den Schwellen gemessenen Abstands, des das Ende eines Stopfzyklus meldenden Signals und gegebenenfalls eines Signals auslösbar ist, welches von einem zweiten Schwellendetektor (59) erzeugt wird, der die Gegenwart der zu unterstopfenden Schwelle unter dem Stopfaggregat meldet.

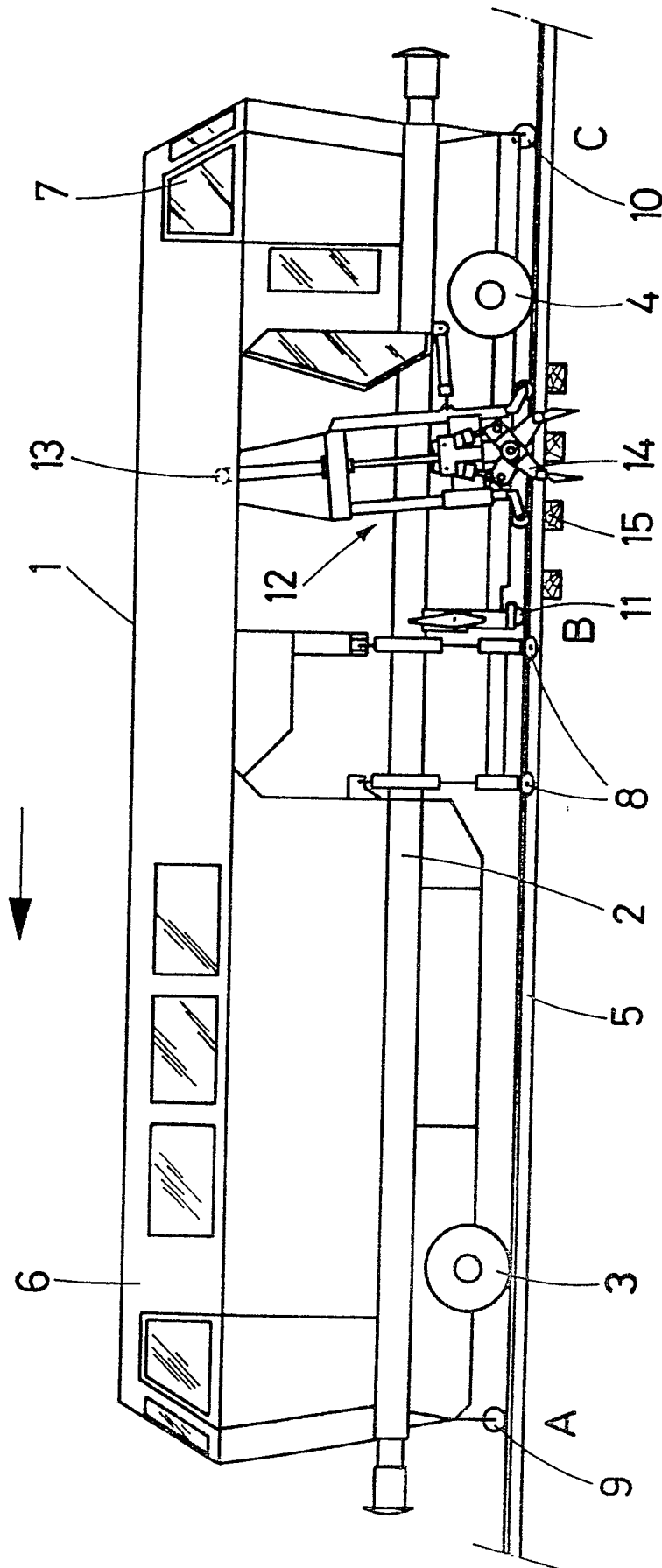


Fig. 1

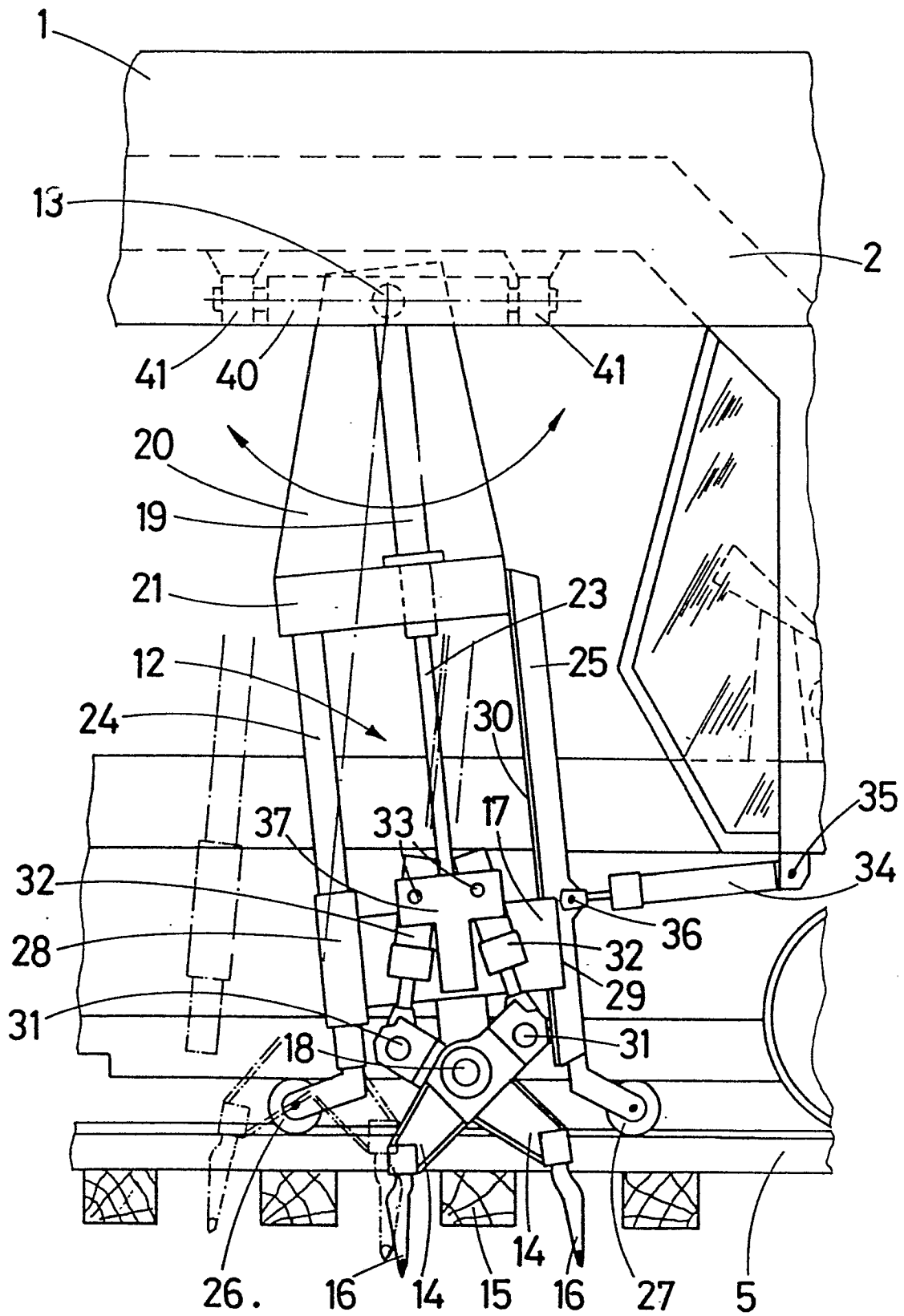
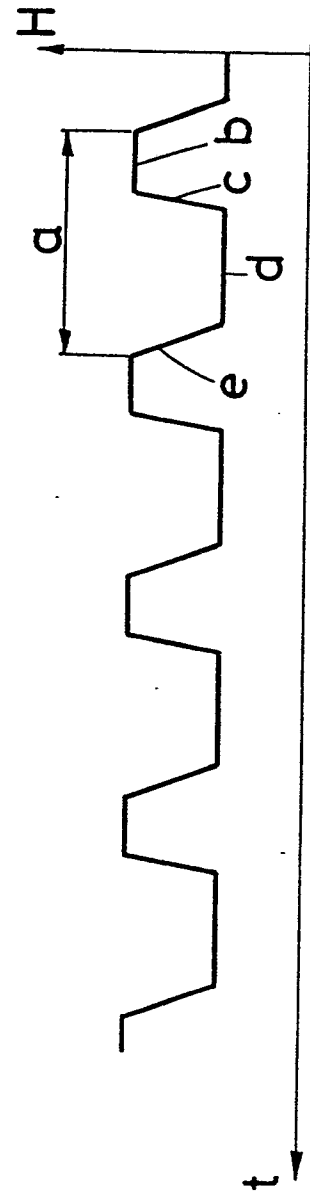
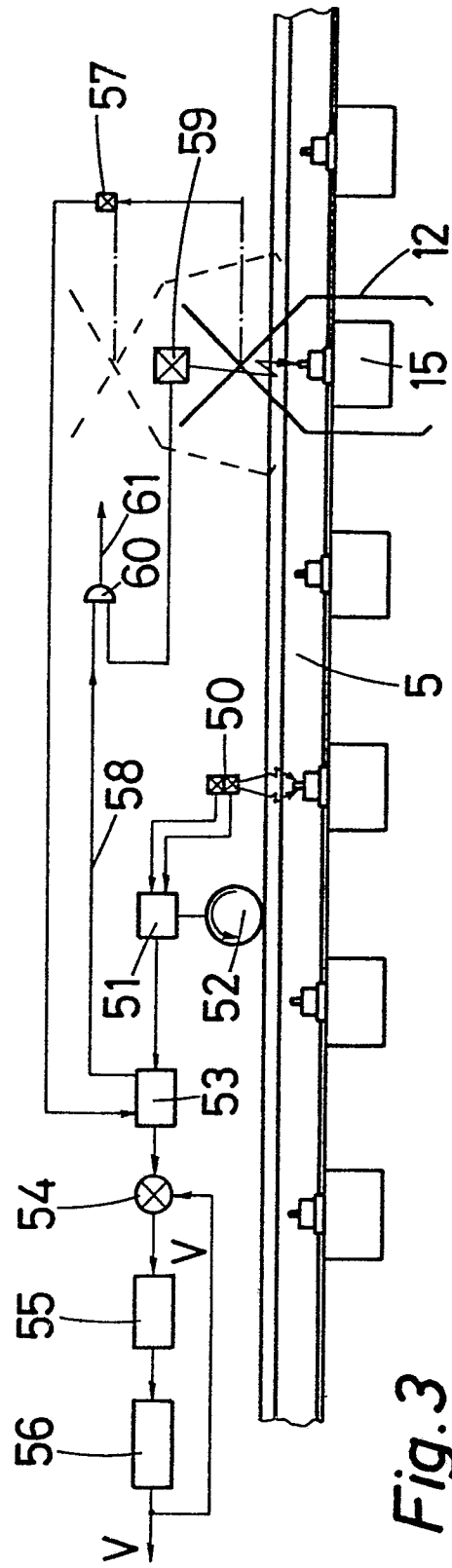


Fig. 2



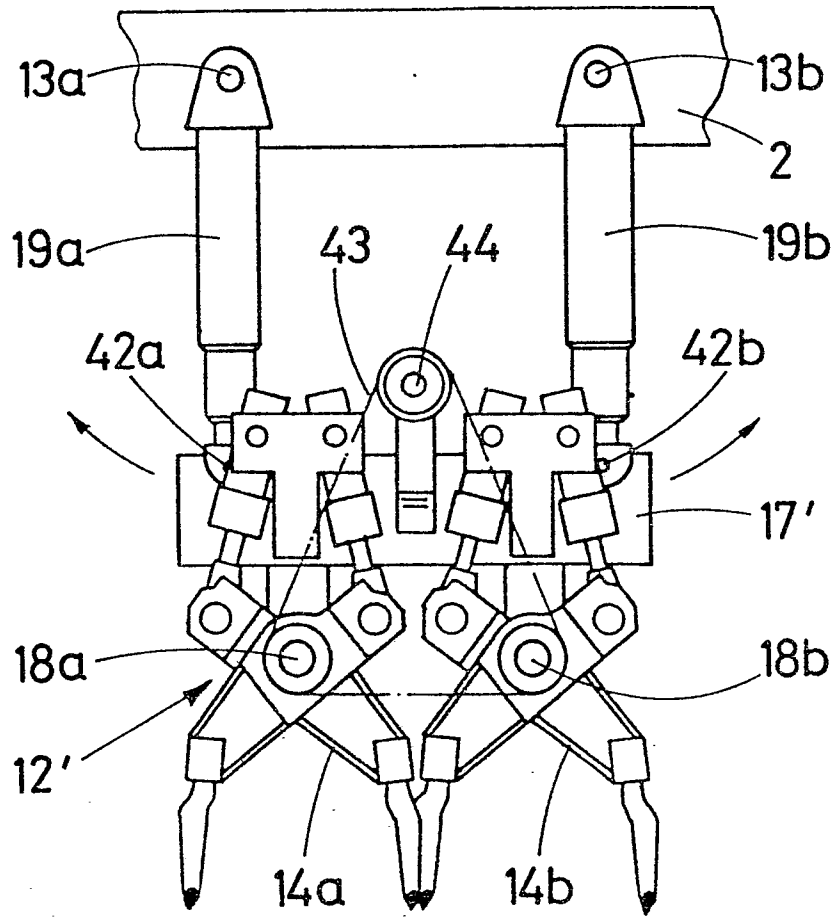


Fig. 5

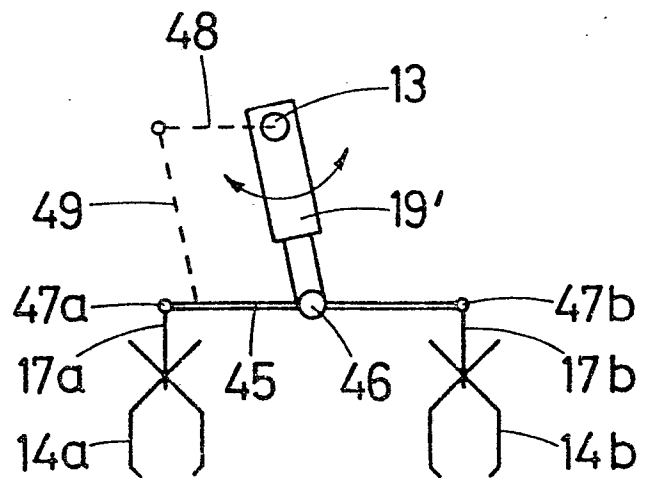


Fig. 6