

①



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪

CH 665 368 A5

⑤①

Int. Cl.⁴: B 21 J

13/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

②① Numéro de la demande: 2112/85

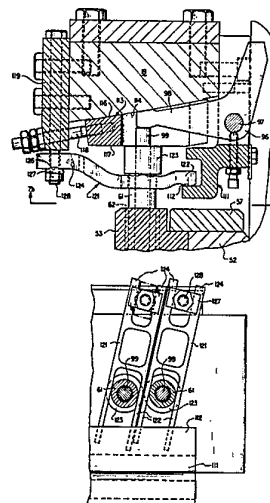
②② Date de dépôt: 17.05.1985

③⑩ Priorité(s): 17.05.1984 US 611521

②④ Brevet délivré le: 13.05.1988

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 13.05.1988⑦③ Titulaire(s):
The National Machinery Company, Tiffin/OH
(US)⑦② Inventeur(s):
Hay, Thomas E., Tiffin/OH (US)
Wisebaker, Robert E., Tiffin/OH (US)
Kline, Gaylen O., Tiffin/OH (US)⑦④ Mandataire:
Bovard AG, Bern 25⑤④ **Machine de formage avec outillage amovible.**

⑤⑦ Le bloc d'outillage unitaire (21) est monté de manière amovible sur la machine, pour faciliter les changements d'outils. Le bloc d'outillage comporte des supports de poinçons (61) guidés par des coussinets (62) sur le bloc d'outillage, de manière à se déplacer en mouvement alternatif sous l'action du plateau mobile (19) monté sur le bâti. Le plateau comporte des coins ajustables (113) qui coopèrent avec les supports de poinçons associés. Une barre élastique (121) dont les extrémités sont portées de manière libérable par le plateau, sollicite élastiquement le support de poinçons contre le coin, de sorte que l'ajustement du coin ajuste la position du support de poinçon. Le mécanisme de transfert amovible comporte une coulisse et des doigts d'accrochage de pièces. La coulisse est reliée de manière libérable, par un boulon à un bras pivotant. Le bloc d'outillage comporte encore un tronçonneur, des arracheurs et des éjecteurs pour les matrices et pour les poinçons. Les entraînements des différents composants montés sur le bloc d'outillage sont disposés sur le bâti de la machine et son accouplés ou bien automatiquement ou bien par une opération facile lors de l'installation du bloc.



REVENDEICATIONS

1. Machine de formage pour la mise en forme progressive de pièces, comprenant un bâti, un bloc d'outillage, un plateau mobile à mouvement alternatif, et des mécanismes d'entraînement capables d'assurer le mouvement alternatif du plateau et un mouvement de transfert des pièces, caractérisée en ce qu'elle comprend de premiers moyens de liaison (121, 127) et de seconds moyens de liaison (228, 229, 231), ces moyens étant susceptibles d'être libérés, les premiers reliant le plateau mobile (19) à des poinçons à mouvement alternatif et les seconds reliant des organes d'entraînement (43, 221) à des moyens de transfert (201, 204) susceptibles d'être libérés, en ce qu'elle est agencée pour permettre la mise en place et l'enlèvement dudit bloc d'outillage (21) comme une unité séparée, comportant plusieurs stations de travail, avec des matrices fixes (69), des poinçons à mouvement alternatif (61) et des moyens de guidage des poinçons, et en ce que les moyens de transfert sont agencés de manière à transférer les pièces de chaque station de travail à la suivante.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les mécanismes d'entraînement (16, 12, 25) comportent un entraînement d'éjecteur (41, 81, 96 ou 48, 131, 142) susceptible d'actionner un éjecteur (99 ou 78) à chaque station de travail.

3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'entraînement d'éjecteur (48, 131, 142) comporte des moyens d'ajustage séparés (146) pour ajuster séparément l'éjecteur (78) à chaque station de travail, et une seule came (48) pour actionner l'ensemble des moyens d'éjection.

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que les mécanismes d'entraînement (16, 12, 25) comportent un second entraînement d'éjecteur (41, 81, 96) associé à chacune des stations de travail et agencé de façon à actionner un second éjecteur (99) sur le bloc d'outillage (21) à chaque station de travail.

5. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les premiers moyens de liaison (121, 127) sont agencés pour entraîner les poinçons en mouvement alternatif par rapport aux matrices correspondantes, en réponse au mouvement alternatif du plateau mobile (19) et en ce que les poinçons sont positionnés latéralement par rapport aux matrices correspondantes par le bloc d'outillage indépendamment du plateau.

6. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de transfert (201, 204) sont montés sur le bloc d'outillage (21) de façon à pouvoir être installés et démontés avec lui, et en ce que les mécanismes d'entraînement (16, 12, 25) sont agencés de façon à actionner le plateau (19) en mouvement alternatif et comportent les organes d'entraînement (43, 221) capables d'actionner les moyens de transfert (201, 204) dans une séquence synchronisée avec le mouvement alternatif des poinçons (61).

7. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que les premiers moyens de liaison libérables (121, 127) comportent une pièce élastique (121) qui est en contact avec les poinçons (61) entre ses extrémités et qui est reliée à ses extrémités au plateau mobile (19).

8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'une extrémité (124) de la pièce élastique (121) est connectée au plateau mobile (19) par une came (127) qui met sous tension la pièce élastique.

9. Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite came (127) est mue en rotation sur moins d'un tour pour libérer et connecter ladite extrémité (124) de la pièce élastique (121).

10. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'au moins un des ensembles de poinçons et de matrices (61, 69) comporte des éjecteurs mis en œuvre de façon à éjecter les pièces, les mécanismes d'entraînement (16, 12, 25) étant montés sur le bâti (10) et reliés de façon à actionner le plateau mobile (19) en mouvement alternatif.

11. Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comprend des éjecteurs séparés (99 ou 78) pour les poinçons (61) et les matrices (69).

12. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bloc d'outillage comprend une embase (51), une série de matrices séparées (69), montées sur l'embase, des poinçons séparés (61) associés à chaque matrice et supportés sur l'embase de façon à pouvoir se déplacer vers les matrices associées et dans le sens contraire, les matrices et les poinçons associés formant les stations de travail dans lesquelles les pièces sont mises en forme progressivement, les moyens de transfert (201, 204) étant supportés par l'embase et le bloc d'outillage étant agencé de façon à pouvoir être mis en place et enlevé comme un bloc unitaire.

13. Machine selon la revendication 12, caractérisée en ce que le bloc d'outillage comporte des paliers (62, 63) guidant les poinçons (61) indépendamment du plateau mobile (19) de sorte que toute déformation dans le bloc d'outillage due aux charges de formage n'affecte pas l'alignement des poinçons et matrices.

14. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de forgeage, en ce que le plateau mobile (19) est mobile en mouvement alternatif sur le bâti (10) le long d'un axe, en ce qu'elle comporte un entraînement d'éjecteur (48, 131, 142) relié à un éjecteur capable d'éjecter les matrices, en ce qu'un moyen d'entraînement (16, 12, 25) est connecté de façon à entraîner le plateau en mouvement alternatif et à actionner l'entraînement d'éjecteur, en ce que l'entraînement d'éjecteur comporte une came (48) entraînée en rotation par le moyen d'entraînement, un levier pivotant (142) pivotant sur le bâti et entraîné en mouvement oscillant par la came d'une position active à une position rétractée, en réponse à la rotation de la came d'un tour, ce levier pivotant présentant une première surface plane (153), l'entraînement d'éjecteur comprenant en outre un levier d'ajustage (147) qui pivote sur le bâti et qui présente une partie (151) capable de s'engager sur ladite première surface plane (153), le pivot du levier d'ajustage étant ajustable dans une direction qui le rapproche ou l'éloigne du pivot du levier pivotant, cette direction étant en outre parallèle à ladite première surface plane quand le levier pivotant est dans ladite position active, ledit levier d'ajustage oscillant en réponse aux oscillations du levier pivotant d'un angle qui est déterminé par l'ajustage du pivot du levier d'ajustage, et en ce qu'un coin (161) est monté sur le levier d'ajustage de façon à se déplacer par rapport à lui, ce coin présentant une seconde surface plane (163) perpendiculaire à l'axe dudit pivot quand le levier pivotant se trouve en position active, l'ajustage du levier d'ajustage permettant de régler la course de l'éjecteur sans modifier la position de ladite seconde surface plane quand le levier pivotant est en position active, l'ajustage du coin permettant de changer la position de ladite seconde surface plane quand le levier pivotant est dans la position active sans changer la course de l'éjecteur.

15. Machine selon les revendications 12 et 14, caractérisée en ce qu'elle comprend un vilebrequin (12) et une bielle (18) agencés de manière à entraîner le plateau (19) en mouvement alternatif, et un moteur d'entraînement (16) comportant un premier arbre transversal (24) supporté par le bâti sur le côté du bloc d'outillage qui est adjacent au vilebrequin, un deuxième arbre (27) s'étendant vers l'entraînement du plateau, supporté par le bâti et accouplé au premier arbre, et un troisième arbre transversal (29) qui s'étend sur le côté de la machine, supporté par le bâti sur le côté du bloc d'outillage qui est à l'opposé du vilebrequin et est accouplé au deuxième arbre, en ce qu'une came de mécanisme de tronçonnage montée sur le deuxième arbre est actionnée de façon à entraîner un tronçonneur (71) monté sur le bloc d'outillage, une came de transfert (43) montée sur le deuxième arbre et susceptible d'être actionnée de façon à entraîner le mécanisme de transfert (201, 204), monté sur le bloc d'outillage, et en ce que la came d'éjecteur (48) est montée sur le troisième arbre transversal (29) et actionnée de façon à entraîner des éjecteurs (76) portés par le bloc d'outillage.

16. Machine selon la revendication 15, caractérisée en ce qu'elle comporte une came (47) montée sur le troisième arbre (29) et un mécanisme articulé (283, 288) entraîné par cette came et susceptible d'être actionné de manière à entraîner un arracheur (292) monté sur le bloc d'outillage (21).

17. Machine selon la revendication 15, caractérisée en ce qu'elle comporte des rouleaux d'alimentation (31) entraînés par une came (46) montée sur le troisième arbre (29) de façon à entraîner une barre de matière à usiner vers le bloc d'outillage (21).

18. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le plateau mobile (19) comporte un coin (113) qui est ajustable latéralement par rapport aux poinçons (61) et en ce que les premiers moyens de liaison (121, 127) comportent une barre élastique (121) qui agit sur les poinçons (61) entre ses extrémités, cette barre ayant une élasticité suffisante pour permettre l'ajustage du coin et des poinçons par rapport au plateau mobile.

19. Machine selon la revendication 18, caractérisée en ce qu'une extrémité (122) de la barre élastique (121) est en engagement sur une surface (112) du plateau (19) de façon à positionner cette extrémité, des moyens de mise en tension étant montés sur le plateau et reliant de façon amovible l'autre extrémité (124) de la barre élastique, celle-ci étant en engagement par une position intermédiaire située entre ses extrémités contre une surface d'épaulement (123) du poinçon de façon à appliquer une force élastique sur le poinçon et à le solliciter en engagement avec le plateau.

DESCRIPTION

La présente invention se rapporte à une machine de mise en forme progressive pour le forgeage progressif d'une pièce en vue de lui donner une forme terminée prédéterminée et plus particulièrement à une machine de mise en forme progressive améliorée dans laquelle les outils, les matrices, les mécanismes de transfert et le sectionneur sont combinés en un bloc d'outillage qui peut être facilement mis en place ou retiré de la machine.

Des machines de mise en forme progressive capables de former progressivement des pièces ou des ébauches en leur donnant une forme terminée sont bien connues. Habituellement, ces machines comportent un socle porte-matrices dans lequel les matrices sont montées et un poinçon mobile alternativement et portant les outils complémentaires. Dans de telles machines, les outils et les matrices coopèrent pour réaliser une série de stations de travail dans lesquelles une pièce est mise en place successivement par un mécanisme de transfert. De plus, de telles machines comportent usuellement des mécanismes d'éjection pour les outils et les matrices qui provoquent l'extraction des pièces, des outils et des matrices après chaque opération de formage. De plus, ces machines comportent souvent un sectionneur qui coupe automatiquement une pièce à l'extrémité d'une barre ou d'un fil afin de permettre ensuite les opérations de formage dans les différentes stations de travail. Des exemples de telles machines sont illustrés dans les brevets américains N^{os} 3,171,144; 3,267,500; 3,604,242.

En général, ces machines de l'art antérieur nécessitaient un temps et des efforts considérables pour changer l'outillage afin d'adapter la machine d'un produit à un autre. Ces changements nécessitaient l'enlèvement et la remise en place des différents outils et des différentes matrices puis l'ajustage des outils afin d'assurer leur positionnement exact dans la ligne de travail. De plus, ces changements nécessitaient généralement l'ajustage des extracteurs, du coupeur et du mécanisme de transfert. En conséquence, ces machines de l'art antérieur nécessitaient des arrêts de production d'une durée considérable chaque fois qu'un changement d'outillage était nécessaire.

Pour accélérer les opérations de changement d'outillage on a déjà utilisé différents systèmes. Par exemple, dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique N^{os} 3,559,446 et 4,387,502, différents systèmes ont déjà été décrits permettant de réduire le temps et les efforts nécessités par le changement d'outillage.

De plus, avec les machines typiques de l'art antérieur, la précision de l'alignement des outils et des matrices est déterminée par la précision du positionnement du poinçon. Si le palier de guidage du poinçon ne positionnait pas cette pièce avec une précision complète, les outils portés par le poinçon ne seraient pas mis en place d'une

façon fiable, et avec une précision complète. Ces faits entraînaient différents problèmes, en particulier quand les machines étaient utilisées pour la mise en forme de pièces très petites, pour lesquelles des déviations d'alignement très faibles prennent une importance très grande.

Selon la présente invention, la machine de mise en forme progressive est agencée tel que défini dans la revendication 1.

En service, l'outillage est monté sur le bloc d'outillage. Il est ajusté à un emplacement qui est éloigné de la machine, ce qui permet un positionnement précis des différents composants. L'ensemble du jeu d'outils est complètement monté sur le bloc d'outillage, ce qui ne nécessite qu'un faible ajustage quand le bloc d'outillage est installé sur la machine.

Les différentes fonctions d'entraînement sont agencées de telle façon qu'après l'installation du bloc d'outillage elle se raccorde automatiquement et facilement à l'outillage afin de permettre la préparation finale de la machine pour la mise en œuvre d'une façon facile.

La présente invention présente un grand nombre d'aspects. Selon un aspect important, les outils et les matrices sont montés séparément dans un bloc d'outillage qui peut être installé ou éliminé de la machine d'une façon relativement facile. Selon un autre aspect important de l'invention, les fonctions d'entraînement de base sont réalisées sur le socle de la machine et se connectent facilement au bloc d'outillage sur lequel les outils et les matrices sont montés.

Selon un autre aspect de l'invention aussi important, un bloc d'outillage est réalisé qui comporte un coupeur et un mécanisme de transfert installés dans la machine avec le bloc d'outillage et enlevés de la machine avec ce même bloc d'outillage.

Selon encore un autre aspect de l'invention, des moyens sont prévus pour interconnecter les outils et le poinçon de manière simple mais fiable.

Selon un autre aspect de cette invention, le système d'éjecteur pour extraire la pièce des matrices est ajusté facilement quand le bloc d'outillage est installé sur la machine de base.

Une forme d'exécution de l'invention sera illustrée par le dessin ci-joint et sera décrite plus en détail.

La fig. 1 est une vue en élévation latérale de la machine selon l'invention, montrant l'agencement général des différents composants,

la fig. 2 est une vue en élévation frontale de la machine illustrant à nouveau l'agencement général de ses composants,

la fig. 3 est une vue en élévation frontale du train d'entraînement de base montrant les différents arbres d'entraînement et les cames montés sur les arbres d'entraînement de façon à actionner les différentes fonctions de la machine,

la fig. 4 est une vue en élévation latérale en coupe montrant le bloc d'outillage amovible séparément par rapport à la machine de base,

la fig. 5 est une vue en élévation frontale du bloc d'outillage avec certaines parties éliminées dans un but de démonstration,

la fig. 6 est une vue en élévation latérale fragmentaire montrant l'entraînement de l'extracteur du système d'éjection des outils,

la fig. 7a est une vue en élévation latérale fragmentaire à échelle élargie du circuit d'ajustage de la position des outils par rapport au poinçon et de la liaison amovible entre les outils et le poinçon,

la fig. 7b est une vue en coupe fragmentaire selon la ligne 7b-7b de la fig. 7,

la fig. 8 est une vue en coupe fragmentaire à échelle élargie montrant l'entraînement du dispositif d'éjection des pièces hors des matrices,

la fig. 9a est une vue en plan fragmentaire d'une face de la matrice montrant l'entraînement du coupeur et du mécanisme de transfert portés par le bloc d'outillage,

la fig. 9b est une vue fragmentaire du système articulé d'entraînement du mécanisme de transfert,

la fig. 9c est une vue fragmentaire du mécanisme articulé qui ouvre et ferme les moyens d'accrochage du mécanisme de transfert, la fig. 10 est une vue fragmentaire du mécanisme articulé d'entraînement à rouleaux, et

la fig. 11 une vue fragmentaire de l'entraînement du mécanisme d'arrachage.

Les fig. 1 et 2 illustrent l'agencement général de la machine. Dans les deux figures, certains éléments de la machine ont été représentés ou schématiquement ou, dans certains cas, certaines parties de ces éléments ont été éliminées dans un but de démonstration. La machine comporte un cadre de base 10 formant son socle avec deux parties latérales disposées verticalement 11 qui sont espacées l'une de l'autre de façon à réaliser une ouverture centrale de ce cadre. Un vilebrequin 12 est supporté sur l'extrémité supérieure du cadre 10 et comporte un accouplement 13 à une extrémité et un frein 14 à l'autre extrémité. Un moteur 16 supporté sur un prolongement 17 vers l'arrière du cadre est relié par l'accouplement 13 pour entraîner le vilebrequin 12.

Une paire de bielles 18 relie le vilebrequin 12 et le plateau mobile 19 actionne ce dernier d'un mouvement alternatif en réponse à la rotation du vilebrequin. Le plateau 19 est guidé par des paliers qui sont supportés par un organe transversal 20 monté sur la partie latérale 11 afin de les guider d'un mouvement rectiligne.

Un bloc d'outillage 21 est monté de façon amovible sur le cadre 10 comme on va le voir plus loin. Les efforts de forgeage exercés sur le bloc d'outillage sont absorbés par les surfaces 22 du cadre qui s'étendent latéralement et qui sont prévues sur les côtés latéraux, comme on va le voir plus en détail.

La puissance nécessaire pour entraîner les différentes fonctions de la machine selon une relation synchronisée avec la rotation du vilebrequin 12 est fournie par un train d'engrenages 25 placé dans un carter d'engrenage 23 qui relie le vilebrequin à un arbre transversal supérieur 24. L'arbre transversal supérieur 24 est relié par un engrenage à pignons coniques 26 à un arbre vertical 27 qui s'étend vers le bas le long du côté de la machine. Un engrenage à pignons coniques 28 placé à l'extrémité inférieure de l'arbre latéral relie ce dernier à un arbre transversal inférieur 29 qui s'étend en travers de la machine sous le bloc d'outillage 21. Les différents engrenages qui relient le vilebrequin à l'arbre transversal supérieur 24, l'arbre latéral 27 et l'arbre transversal inférieur 29 sont agencés de façon que chacun de ces arbres tourne d'un tour quand le vilebrequin effectue lui-même un tour. En conséquence, les différents arbres 24, 27 et 29 tournent en synchronisme avec la rotation du vilebrequin et sont synchronisés avec le mouvement alternatif du plateau 19.

Des cames montées sur les trois arbres 24, 27 et 29 sont reliées par des transmissions, comme on le verra en détail plus loin, afin de mettre en œuvre les fonctions des différents composants de la machine, y compris le système d'éjection des outils, le coupeur, le mécanisme de transfert, l'arracheur, le système d'extraction des matrices et le système d'alimentation des pièces.

Sur le cadre 10, sous le bloc d'outillage 21, sont montés des rouleaux d'alimentation 31 qui entraînent un matériau à usiner représenté selon une ligne en traits mixtes en 32 et qui tirent ce matériau à travers deux redresseurs 33 et 34 à partir d'une bobine 36, comme on le voit à la fig. 2. Les rouleaux d'alimentation sont entraînés par une transmission à partir de cames, qui sera discutée en détail plus loin, et sont actionnés de façon à déplacer l'extrémité avant du matériau d'alimentation pour l'introduire dans le coupeur porté par le bloc d'outillage. Ce coupeur agit de façon à couper des pièces à partir de l'extrémité du matériau d'alimentation en vue de l'usinage successif de ces pièces par les outils et les matrices portés par le bloc d'outillage 21.

En se référant à la fig. 3, une came 41 est montée sur l'arbre transversal supérieur 24 de façon à actionner une transmission qui entraîne le mécanisme d'éjection des outils. Les cames 42, 43 et 44 sont montées sur l'arbre vertical 27 et actionnent des mécanismes articulés qui entraînent le coupeur et le mécanisme de transfert. La came 42 actionne le coupeur qui sépare les pièces du matériau d'alimentation.

La came 43 actionne le système articulé qui entraîne en mouvement alternatif le mécanisme de transfert, et la came 44 actionne un système articulé qui ouvre les griffes de transfert. Trois cames 46, 47 et 48 sont montées sur l'arbre transversal inférieur 29. La came 46 actionne les rouleaux d'alimentation, la came 47 actionne l'arracheur et la came 48 actionne l'éjecteur des matrices.

Aux fig. 4 et 5 le bloc d'outillage comporte une base 51 qui est montée de façon amovible sur le cadre 10 de la machine et supporte les poinçons, les matrices, le coupeur, l'arracheur et le mécanisme de transfert. Cette base comporte un socle 52 qui forme le principal support du bloc d'outillage. Sur ce socle 52 est monté un organe de guidage d'outil 53 qui est fixé latéralement contre une face de support verticale 54 par des boulons 56 et qui est positionné verticalement par une console 57 et des boulons 58 et 59. Le bloc d'outillage lui-même est fixé de façon amovible sur le cadre de la machine par deux boulons 60 qui s'étendent à travers le socle et sont vissés dans le cadre de la machine.

Une série de supports de poinçons 61 sont guidés de façon à se déplacer longitudinalement par rapport au bloc d'outillage dans des paliers 62 et 63 permettant un mouvement alternatif vertical du plateau 19, comme on va le voir. Chaque support de poinçon comporte ses propres paliers et est guidé séparément par ces paliers.

En se référant à la fig. 5, on voit que la machine illustrée comporte six supports de poinçons séparés 61 à 61f, de sorte que cette machine est une machine à six stations capable de réaliser une série de six opérations de formage successives sur une pièce. Les paliers 62 et 63 associés avec chacun des supports de poinçons 61a à 61f positionnent de façon précise chaque support de poinçon par rapport à l'ensemble de base du bloc d'outillage et réalisent une structure de guidage pour les différents supports de poinçons indépendamment du poinçon lui-même.

Six blocs 66 de support de matrices sont fixés sur une plaque de support de matrices 67 par des boulons 68. Une matrice 69 est montée dans chaque bloc de support de matrices 66a à 66f et coopère avec les poinçons portés par les supports de poinçons correspondants 61a à 61f, de façon à réaliser six stations d'usinage dans lesquelles chaque pièce est formée progressivement.

La forme d'exécution représentée est dimensionnée de façon à assurer la formation de pièces très petites et, pour cette raison, les blocs de support de matrices 66a à 66f ainsi que les matrices correspondantes sont très petites. En conséquence, dans la forme d'exécution représentée, les blocs de support de matrices sont mis en place individuellement et successivement de façon à positionner avec précision leur matrice respective 69 en alignement exact avec les poinçons correspondants portés par les supports de poinçons 61a à 61f. Ces blocs de support de matrices sont clavetés en place contre un bloc de coupure 71 au moyen d'un organe de serrage 72 et l'ensemble des blocs de support de matrices avec le bloc coupeur 71 est fixé par serrage contre une surface fixe 73 par l'organe 72. On comprendra que dans certaines machines, des moyens d'ajustage peuvent être prévus de façon à ajuster la position des blocs de montage de matrices 66a, 66f, afin de réaliser un positionnement précis des matrices et des outils associés les uns aux autres.

Un éjecteur de matrices 76 est prévu dans chaque station de travail. A la fig. 5 seuls deux de ces assemblages éjecteurs sont représentés afin de simplifier le dessin. Cependant, on comprendra que normalement un éjecteur 76 est prévu à chaque station de travail. Chaque assemblage 76 à la fig. 5 comprend un organe tubulaire 77 (fig. 4) vissé dans le socle 52. Un tige 78 s'étend à travers l'organe tubulaire 77 et présente une partie élargie 79. La tige 78 s'engage sur une goupille d'éjecteur (non représentée aux fig. 4 et 5) qui s'étend dans la matrice 69 et qui est entraînée de façon à effectivement éjecter la pièce de la matrice après l'exécution de l'opération de travail. La mise en œuvre de l'éjecteur de matrices 76 et son entraînement seront discutés en détail plus bas.

La fig. 6 représente l'éjecteur des poinçons qui est entraîné par la came 41 montée sur l'arbre transversal supérieur 24. Il comprend un levier 81 qui oscille sur un arbre 82. Ce levier 81 est équipé d'un bras

83 s'étendant vers l'arrière et portant un galet 84 qui roule sur la came tout en restant en contact avec elle. Comme la came 41 tourne, le contact du galet 84 provoque une rotation du levier dans le sens horaire à partir de la position illustrée à la fig. 6 vers une position active.

Le levier est également équipé d'un autre bras 86 relié à un assemblage de ressorts 87 qui est monté sur le cadre de la machine. Cet assemblage de ressorts comporte un carter 89 et une tige 91. Un ressort 92 exerce une force élastique qui sollicite la tige vers la droite de la fig. 6 de façon à presser le levier 81 dans le sens antihoraire afin de maintenir le galet 84 en contact avec la came 41.

Une série de bras similaires 93 sont montés sur le levier 81, espacés les uns des autres en travers de la machine avec un bras 93 présent dans chaque station de travail.

Sur l'extrémité inférieure de chaque bras 93 est monté un galet 94 qui est en contact avec un second levier 96 pivoté sur le plateau 19 afin d'effectuer des mouvements d'oscillation autour d'un arbre 97. Le second levier 96 est pourvu d'un autre bras 98 qui s'étend vers l'avant vers une position située au-dessus du support de poinçon 61 associé à la station et qui est en contact sur son côté inférieur avec une tige d'éjection 99 portée par le support de poinçon 61. Cette tige s'étend au-dessus de l'extrémité supérieure du support dans la position représentée en traits pleins. Lorsqu'une opération d'éjection doit être effectuée, la tige d'éjection se déplace vers le bas le long du support de poinçon de façon à réaliser l'éjection de la pièce hors du poinçon. Pour réaliser cette fonction, la came provoque une rotation du levier 81 dans le sens horaire à partir de la position représentée en traits pleins et en conséquence provoque une rotation du second levier 96 dans le sens antihoraire à partir de la position représentée en traits pleins vers la position représentée en traits mixtes à la fig. 6 afin de presser la tige d'éjection 99 vers le bas par rapport au support de poinçon 61 et d'empêcher la pièce d'être retirée avec l'outilage. Dans le cas où un poinçon d'une station de travail ne nécessite pas la fonction d'éjection, aucune tige d'éjection 99 n'est prévue dans cette station et le levier correspondant 98 est normalement retiré. La machine est structurée de façon qu'un levier 96 peut être placé dans chaque station de travail de sorte que la fonction d'éjection peut être réalisée dans toutes les stations de la machine.

Les fig. 7a et 7b illustrent le système permettant de connecter de façon amovible les différents poinçons au plateau 19 et d'ajuster individuellement la position longitudinale de chacun des poinçons par rapport au plateau 19. Un système de connexion séparé est prévu pour chaque support de poinçon 61 de façon à le relier au plateau 19 afin qu'il soit animé d'un mouvement alternatif. De plus, on prévoit des moyens pour ajuster séparément la position de chacun des supports de poinçons 61 par rapport au plateau.

Un élément 111 s'étend latéralement sur le plateau 19 et possède une creusure 112 ouverte vers l'avant et s'étendant au-delà des stations de travail. Une glissière en forme de coin 113 est prévue dans chaque station de travail. Le plateau 19 présente à cet effet une face inférieure inclinée 114 qui est en contact avec la surface supérieure 116 du coin. Le coin 113 présente une surface inférieure 117 qui s'étend horizontalement et perpendiculairement au mouvement vertical du plateau 19. L'extrémité supérieure du support de poinçon 61 est en contact avec la face inférieure 117 du coin correspondant 113. On notera que chacun des coins 113 présente une encoche de façon à recevoir le bras 98 s'étendant vers l'avant du second levier 96. Une vis d'ajustage 118 est vissée à son extrémité intérieure dans le coin 113 et s'étend à travers une plaque avant 119 montée sur le plateau 19. La position de chaque coin par rapport au plateau est déterminée précisément et, par rotation de la vis d'ajustage 118 associée à un poinçon déterminé 61, il est possible de déplacer le coin vers l'avant ou vers l'arrière par rapport au plateau et au support de poinçon. Si le coin 113 est avancé vers la gauche comme on le voit à la fig. 7, le support de poinçon correspondant 61 se déplace vers le bas. Inversement, un mouvement du coin vers la droite provoque un mouvement du support de poinçon correspondant 61 vers le haut. Une barre élastique 121 est prévue pour relier chacun des supports

de poinçons au plateau et pour fournir un système de connexion amovible reliant chacun des supports de poinçons 61 au plateau 19. La forme de la barre 121 sera perçue de la meilleure façon possible en comparant les fig. 7a et 7b. L'extrémité interne de chaque barre 121 est pourvue d'une chape qui embrase l'extrémité supérieure du support de poinçon correspondant au-dessous d'une partie élargie 123 formant la tête de ce support. Ces chapes sont libres de toute liaison latérale vers l'intérieur par rapport au support de poinçon de sorte qu'elles peuvent se déplacer dans la position de montage représentée au dessin dans laquelle les extrémités des chapes appuient sur l'échancrure 112 du plateau. Les extrémités opposées des barres 121 sont également pourvues de chapes 124 et présentent des gorges 126 de faible profondeur qui reçoivent une pièce transversale 127 supportée par un boulon 128 monté sur le plateau 19. La pièce transversale 127 présente une surface supérieure qui est visible à la fig. 7a, qui est incurvée et qui s'adapte au logement 126 de faible profondeur dans chacune des chapes 124.

Lorsqu'il est désirable d'enlever une barre donnée 121 pour libérer le support de poinçon associé 61, la pièce transversale 127 est mue en rotation de 90° de sorte qu'elle s'étend entre les deux prolongements 124 de la barre 121 correspondante. L'extrémité avant de la barre est ensuite pressée vers le bas de façon à se libérer du boulon 128 et l'ensemble de la barre est libéré de l'encoche 112 et du support de poinçon associé 61. Pour remettre en place et reconnecter le support de poinçon 61, il suffit de déplacer la barre dans sa position de montage jusqu'à ce que la chape d'extrémité 122 embrasse le support de poinçon et que les extrémités internes soient placées dans l'échancrure 112. L'extrémité avant de la barre est alors élevée et la pièce transversale 127 est mue en rotation de 90° vers l'arrière dans la position de montage représentée.

Dans cette position, chacune des barres 121 est déviée par rapport à sa position non sollicitée de façon à exercer une force élastique qui presse le support de poinçon associé 61 vers le haut et l'engage intimement sur le coin correspondant. Cette force élastique est suffisamment importante pour assurer que le support de poinçon se déplace en mouvement alternatif vers l'arrière et vers l'avant avec le coin. De plus, l'action élastique de chacune des barres permet l'ajustement du coin associé 113 sans dommage. Par exemple, si le coin est ajusté vers la gauche comme on le voit à la fig. 7a, afin d'abaisser le support de poinçon 61 associé par rapport au plateau 19, la barre élastique 121 est simplement déviée d'une valeur plus grande et il n'est pas nécessaire d'ajuster la position de la pièce transversale 127 par rapport au boulon. De même, l'ajustement du coin vers la droite comme on le voit à la fig. 7a, afin d'élever le support de poinçon associé 61, provoque simplement une déflexion moins grande de la barre associée 121, mais celle-ci fournit tout de même une force suffisante pour maintenir la connexion nécessaire. Du fait que la surface supérieure de la pièce transversale est incurvée, elle peut être bloquée en réajustant la position de la pièce transversale sur le boulon correspondant 127 chaque fois qu'un bloc d'outilage est installé ou enlevé. Avec ce système, on réalise une liaison facile à mettre en œuvre et qui permet l'ajustage des différents outils par un positionnement convenable du coin associé 113.

La fig. 8 illustre le mécanisme permettant d'actionner et d'ajuster l'éjecteur qui retire les pièces des matrices après l'exécution d'une opération de travail dans ces matrices. Ce mécanisme comporte une came 48 qui est montée sur l'arbre transversal inférieur 29 et dont la fonction est d'actionner le mécanisme. Un levier de basculement 131 est pivoté sur l'arbre 132 de façon à effectuer un mouvement d'oscillation rotatif. Il comporte un premier bras de levier 133 qui s'étend vers le bas et supporte un palpeur de came 134 à son extrémité inférieure. Ce palpeur de came est maintenu en contact avec la came 48 par un système de ressort qui comporte une tige 136 pivotée en 137 sur le bras 133 et s'étendant à son extrémité avant dans la douille de guidage 138. Un ressort 139 s'étend entre la douille de guidage 138 et un collier 141. Le ressort réalise de cette façon une force élastique qui appuie le levier pivotant 131 dans un sens antihoraire de façon à maintenir le palpeur de came 134 en contact avec la came 48.

Le levier pivotant est également pourvu d'un bras 142 qui s'étend vers l'avant horizontalement vers une position située sous les stations de travail. Sur le bras 142 est montée une plaque de support 143. Un bras unique 142 et une plaque de support unique 143 sont prévues qui s'étendent latéralement par rapport à la machine au-delà des stations de travail de façon à réaliser une surface de support en alignement vertical avec chaque station de matrices. En variante, si on le désire, un bras séparé 142 et une plaque de support 143 peuvent être prévues sur le bras pivotant de chaque station de travail.

Un organe d'ajustage 146 est prévu pour chaque station de travail et pivote sur une tige de pivotement 147 qui est portée par un bloc ajustable 148 monté dans des guides sur une plaque de support 149. Ce bloc est ajustable dans le sens horizontal perpendiculairement à l'axe vertical de la machine. L'organe d'ajustage 146 qui recouvre la plaque de support 143 présente une saillie incurvée 151 qui est en contact avec la surface de la plaque de support 143.

La came 48 a une forme telle que, quand le palpeur 134 est en contact avec la portion supérieure d'appui 152, la surface 153 de la plaque de support 143 qui est en contact avec la saillie 151 est perpendiculaire à l'axe vertical de la machine. En conséquence, si l'organe d'ajustage 146 est déplacé vers l'intérieur ou vers l'extérieur par rapport au cadre, par ajustage du bloc 148, la position de cet organe d'ajustage ne change pas. D'un autre côté, quand la came 48 tourne de façon à faire glisser sa surface d'appui inférieure 154 en engagement avec le palpeur de came 134, la surface 153 de la plaque de support 143 est inclinée vers le bas comme on le voit par la ligne traitillée 153'. De toute façon, la position de l'organe d'ajustage 146 est une fonction de la position ajustée de cet organe comme on le voit par les lignes en traits mixtes 146'. En conséquence, la position d'actionnement d'un organe d'ajustage déterminé n'est pas affectée par l'ajustement de la position de cet organe, mais la position rétractée ou abaissée est déterminée par cet ajustement.

Sur la surface supérieure de l'organe d'ajustement 146 est monté un coin 161 qui permet un ajustement fin de la tringlerie. Ce coin est ajusté vers l'intérieur et vers l'extérieur par une vis 162 et sa forme présente une surface supérieure 163 qui est perpendiculaire à l'axe vertical de la machine quand la tringlerie est dans la position illustrée en traits pleins ou position élevée. L'ajustement du coin 161 vers la gauche élève la surface 163 et l'ajustement du coin vers la droite abaisse cette surface. Une extrémité inférieure de la tige d'éjecteur 78 est en contact avec la surface 163 et est déplacée verticalement par la came 48 lorsque la machine est en action.

Avec cette tringlerie, la position basse de la tige est déterminée par l'ajustement de l'organe d'ajustage et la position haute est déterminée par l'ajustement du coin 161. Considéré d'une autre façon, l'ajustement de l'organe 146 modifie la course de la tige 78 et l'ajustement du coin 161 permet un ajustement fin de la position finale ou position d'actionnement de la tige 78.

Le coupeur est entraîné par un mécanisme illustré à la fig. 9a. Ce mécanisme comporte un levier pivotant 171 monté en 170 et comportant un premier bras 172 qui porte un palpeur de came 173. Le palpeur de came 173 est en contact avec la came 42 d'entraînement du coupeur, montée sur l'arbre vertical 27. Ici de nouveau, un système à ressort est prévu pour maintenir le palpeur 173 en engagement avec la came. Ce système à ressort comporte une tige 174 connectée au levier pivotant 171 par un pivot 176. Un ressort 177 s'étend entre la butée 178 et un collier 179 sur la tige 174 afin de solliciter le levier pivotant dans le sens antihoraire.

Le levier pivotant possède également un bras 181 qui le relie à la coulisse de coupage 182 à travers une liaison débrayable en 183. La coulisse 182 du coupeur est guidée en mouvement alternatif à l'intérieur d'un coulisseau 184 et porte un couteau 186 à son extrémité avant. La liaison comporte un bloc de connexion 187 qui est lié à une goupille transversale 188 montée sur le bras 181 de sorte que, quand le levier pivotant 171 tourne à partir de la position représentée en traits pleins dans le sens horaire, la lame 182 se déplace vers la gauche, comme on le voit à la fig. 9a. La liaison entre la goupille 188

et le bloc de connexion 187 est telle que le mouvement arqué du bras 181 est possible sans entraîner un mouvement arqué correspondant de la coulisse. En conséquence, la coulisse se déplace en un mouvement rectiligne alternatif, bien que la goupille 188 se déplace selon une trajectoire arquée. Un boulon 189 représente le moyen de connexion amovible entre la coulisse et le bloc 187.

Le coupeur se déplace vers l'arrière et vers l'avant à partir d'une première position représentée dans laquelle la lame du coupeur est alignée avec le dispositif d'alimentation en barre à travers la machine grâce au rouleau d'alimentation, et une autre position qui est la position de libération, représentée en 191. Durant chaque cycle d'opération le coupeur se retire pour permettre l'alimentation de la barre dans le dispositif de coupage puis coupe une pièce qui est ensuite délivrée à la position de présentation 191 afin de permettre son transfert ultérieur aux différentes stations d'usinage la machine. Du fait que la coulisse du coupeur 182 peut être déconnectée facilement du mécanisme d'entraînement qui actionne le coupeur, cette coulisse reste sur le bloc d'outillage quand ce dernier est enlevé de la machine.

Le système de transfert et son entraînement sont représentés aux fig. 9a et 9b. Le système de transfert comporte une coulisse de transfert 201 qui s'étend en travers de la face frontale du bloc d'outillage et qui est guidée en mouvement alternatif dans des blocs paliers 202 et 203. Montée sur la coulisse de transfert, on voit une série de doigts d'accrochage 204 dont un ensemble est prévu sur chaque station de travail. A la fig. 9a seuls quatre ensembles de doigts d'accrochage sont illustrés afin de simplifier les choses. Cependant, on comprendra que trois ensembles de doigts d'accrochage supplémentaires seront prévus normalement.

Chaque ensemble comporte un premier levier 206 et un second levier 207 qui pivotent respectivement en 208 et 209 sur la coulisse 201. Ces leviers supportent à leurs extrémités intérieures des doigts d'accrochage 211 et 212 qui accrochent effectivement la pièce au moment où elle est éjectée de la station de travail à laquelle l'ensemble est associé. Ils supportent la pièce durant son transfert à la station suivante. Des ressorts 213 sollicitent les doigts en direction de la position d'accrochage, mais permettent d'écarter les éléments d'accrochage.

Les deux leviers d'accrochage 206 et 207 de chaque ensemble d'accrochage 204 sont interconnectés de sorte qu'ils s'ouvrent et se ferment en même temps grâce à des mouvements de pivotement effectués dans des directions opposées et selon des angles égaux. Cette interconnexion cependant n'est pas représentée, cela afin de simplifier les dessins, mais l'homme du métier le comprendra. En service, l'ensemble d'accrochage 204a reçoit les pièces à partir du dispositif de coupage et les transfère à la première station de matrices où elles sont formées. Le second ensemble d'accrochage 204b reçoit la pièce terminée à la première station de matrice et la transporte jusqu'à la prochaine station de matrice, etc., de sorte que chaque pièce est façonnée progressivement dans chaque station de travail et transférée d'une station de travail à l'autre d'une façon progressive par le mouvement de l'ensemble d'accrochage 204. Le dernier jeu d'accrocheurs déplace la pièce jusqu'à la station d'éjection.

Le mouvement alternatif du chariot de transfert 201 et en conséquence le mouvement alternatif des ensembles de transfert 204 sont réalisés par le mécanisme illustré à la fig. 9b. Ce mécanisme comporte un levier pivotant 221 qui pivote sur un arbre 222 et qui présente un premier bras 223. Pivoté sur l'extrémité extérieure du premier bras 223 se trouve un palpeur de came 224 qui est en contact avec la came de transfert 43 montée sur l'arbre vertical 27. Ici de nouveau, un ressort 226 sollicite le levier pivotant 221 dans le sens antihoraire de façon à maintenir l'engagement entre le palpeur de came 224 et la came correspondante 43.

Le levier pivotant 221 est également pourvu d'un bras se dirigeant vers l'avant, désigné par 227, qui porte une goupille transversale 228 connectant le bras à un bloc de connexion 229. Ici également, une connexion débrayable réalisée au moyen d'un boulon 231

et du bloc 229 permet de connecter de façon amovible le chariot 201 et le bloc 229.

On notera que le bloc 229 et la coulisse 201 présentent une surface inclinée 232 de sorte que, quand le boulon 131 est serré, l'extrémité de la coulisse est maintenue en engagement serré avec la surface 233 du bloc 229.

De plus on notera que la connexion entre la goupille transversale 228 et le bloc 229 est agencée de façon à permettre un mouvement arqué de la goupille transversale 228 sans nécessiter un mouvement similaire du bloc 229. Ici également la coulisse de transfert 201 est facilement dégagée de son système d'entraînement, de sorte qu'elle peut être enlevée avec le bloc d'outillage quand ce dernier est éliminé de la machine. Elle peut également être facilement reconnectée lors du réinstallation de la machine.

Un système de dégagement permettant de libérer et d'ouvrir les ensembles d'accrochage est prévu et ce système est illustré aux fig. 9a et 9c. Il comporte une coulisse 236 qui s'étend également en travers de la partie frontale du bloc d'outillage. Cette coulisse est équipée d'un élément de guidage 237 à son extrémité, vu à la fig. 9a, et elle est connectée à un levier 238 à son extrémité droite. La coulisse 236 comporte une pluralité de surfaces d'opérations 239 espacées les unes des autres dans le sens axial avec une surface 239 associée à chaque ensemble d'accrochage 203. Ici de nouveau, afin de simplifier les dessins, seule une surface 239 a été représentée, mais on comprendra qu'une surface 239 est associée avec chaque ensemble d'accrochage 204.

Chacun des accrocheurs 204 est équipé d'un bras 241 monté sur son levier 206 et s'étendant vers une position située en alignement avec la surface 239. Ce levier 241 est ajustable par rapport au bras de façon à permettre un ajustage sur une marge limitée, dès l'instant où l'ouverture de l'accrocheur se produit. Quand la coulisse 236 est déplacée vers la gauche par rapport à la coulisse 201 (vu à la fig. 9a), les surfaces 239 entrent en contact avec les bras associés 241 et provoquent la rotation dans le sens horaire des leviers associés 206 de façon à ouvrir les accrocheurs. Cette rotation du levier 206 du fait de la connexion (non représentée) provoque la rotation dans le sens antihoraire du levier associé 207. Si un ensemble d'accrochage particulier 204 a pour fonction de réaliser une opération d'ouverture plutôt qu'un autre ensemble, le bras associé 241 est ajusté en conséquence de façon à réaliser l'ouverture au moment voulu.

En se référant à la fig. 9c, le mécanisme d'entraînement pour la coulisse alternative 236 comporte un levier pivotant 242 pivoté sur un pivot 243. Ce levier pivotant comporte un premier bras 244 qui supporte un palpeur de came 246 à son extrémité extérieure. Ce palpeur de came est placé de façon à entrer en contact avec la came 44 portée sur l'arbre vertical 27. Ici également, un système à ressort (non représenté) ayant une structure semblable au système sollicitant le levier pivotant 171 maintient le palpeur de came 246 en contact avec la came 44.

Le levier pivotant 242 est également équipé d'un élément de bras s'étendant latéralement 247 qui est équipé lui-même d'une connexion débrayable 248 pour le relier de façon débrayable à la coulisse 236. A ce propos, une connexion directe est prévue de sorte que l'extrémité de la coulisse 236 ainsi connectée se déplace d'un mouvement légèrement arqué quand le bras pivotant pivote en mouvement alternatif. Ce mouvement incurvé ne présente pas de problème, cependant, car les surfaces 239 peuvent supporter un tel déplacement et celui-ci n'affecte pas matériellement le temps d'ouverture des doigts de transfert. Ici aussi, le système est agencé de façon que la coulisse 236 puisse être déconnectée du bras pivotant 248 lors de l'enlèvement d'un boulon 250 (fig. 5) et enlevé de la machine en même temps que le bloc d'outillage est enlevé.

La fig. 10 représente schématiquement le mécanisme qui entraîne les rouleaux d'alimentation de la machine. Ce mécanisme est également représenté partiellement à la fig. 1. Le mécanisme d'entraînement des rouleaux d'alimentation comporte la came 46 montée sur l'arbre transversal 29 des rouleaux dans la zone centrale de la machine. Monté sur la machine on trouve également un bras

palpeur 251 qui est porté par l'arbre pivotant 252. A l'extrémité extérieure du bras 251 se trouve un palpeur de came 253. Dans le cas de l'arbre pivotant 252, l'arbre lui-même pivote et le bras palpeur 251 est fixé à l'arbre de sorte que l'arbre lui-même oscille quand le bras oscille. Un système à ressort 254 est relié à un bras 256 et en revanche applique une force de sollicitation qui maintient le palpeur de came 253 en engagement avec la came 46. L'arbre 252 s'étend vers l'extérieur à travers le côté de la machine et est équipé à son extrémité extérieure d'un bras d'ajustement 257 qui est monté également sur l'arbre de sorte qu'il oscille avec celui-ci. Monté sur le bras 257 est un bloc d'ajustage 258 qui est ajustable sur la longueur du bras 257 au moyen d'un entraînement à vis 259 entre une position illustrée en traits pleins et une autre position figurée en traits mixtes. L'ajustement du bloc 258 par rapport au bras modifie la longueur de l'arc selon laquelle le bloc se déplace pour un mouvement angulaire donné du bras 257.

Une tringle 261 est articulée en 262 sur le bloc d'ajustage 258 et à l'emplacement d'un pivot 263 sur un bras 264 connecté à l'un des rouleaux d'alimentation 266 de l'ensemble d'alimentation 31 à travers un embrayage unidirectionnel. En conséquence, lorsque la came 46 tourne elle provoque l'oscillation du bras 252, et le bras 264 se déplace également d'un mouvement rotatif oscillant autour du pivot 267 du rouleau d'alimentation 266. Le bras 264 est relié au rouleau d'alimentation 266 par un embrayage unidirectionnel de sorte que l'actionnement du mécanisme d'entraînement du rouleau d'alimentation provoque la rotation intermittente du rouleau 266 dans un sens antihoraire pour réaliser une avance pas à pas de la barre de matériau d'usinage. Le second rouleau 268 est relié au rouleau 266 par un engrenage de sorte qu'il tourne également d'un mouvement pas à pas, mais dans la direction opposée. En conséquence, le matériau pincé entre les rouleaux d'alimentation est déplacé vers le haut dans le dispositif de coupe en synchronisme avec le fonctionnement avec la machine. La quantité de matériau avancé dans le dispositif de coupage durant chaque cycle d'opération est déterminée par l'ajustement du bloc 258 par rapport au bras 257.

Lorsque les rouleaux d'alimentation fonctionnent, ils font avancer le matériau en butée sur l'élément d'arrêt 271 illustré à la fig. 5. Cette butée d'alimentation comporte un système d'ajustement du type à micromètre qui peut être ajusté de façon à positionner avec précision l'extrémité de l'arbre de butée 272 par rapport à la machine de façon à déterminer avec précision la longueur d'une pièce introduite dans la machine. De préférence, la butée d'alimentation 272 est isolée électriquement du reste de la machine et est connectée à travers un circuit de commande de sorte que l'engagement de l'extrémité de la barre à usiner sur la butée d'alimentation 272 provoque l'établissement d'un circuit électrique qui envoie un signal indiquant qu'une longueur convenable de matériau a été avancée dans le coupleur. Ce signal peut être utilisé pour dégager l'embrayage et engager un frein qui arrête la machine dans le cas où une alimentation inappropriée du matériau est survenue.

Les fig. 9a et 11 illustrent le système d'entraînement de l'arracheur qui est utilisé quand l'outillage monté sur la machine est tel qu'une pièce tend à rester prise dans l'outillage lorsque le poinçon se retire. Cet arracheur ou éjecteur fonctionne de façon à venir en contact avec la pièce et à éviter son mouvement avec l'outillage qui se rétracte au moment où c'est nécessaire. Pour cela, il n'est pas toujours nécessaire de prévoir un arracheur à chaque station, mais un système est prévu de façon à permettre l'installation d'un arracheur à chaque station de travail ou au moins à chacune des stations de travail où son installation peut être nécessaire.

En se référant à la fig. 11, la came 47 montée sur l'arbre transversal inférieur 29 est en contact avec un palpeur de came 281 pivotant sur l'extrémité extérieure d'un bras 282 du levier pivotant 283. Ce levier pivotant pivote pour réaliser un mouvement oscillant sur un arbre de pivotement 287. Un second bras 286 du levier pivotant 284 s'étend en alignement avec une tige de poussoir 287. En se référant à la fig. 9a, on voit qu'un actionneur d'arracheur constitué par une barre 288 est supporté de façon à se déplacer en mouvement alterna-

tif par une paire de tiges de guidage 289 et est dimensionné de façon à s'étendre latéralement en travers de la machine en alignement avec chacune des stations de travail. Un système à ressort 291 sollicite la barre 288 vers l'arrière de la machine en direction du bras 286 visible à la fig. 11, quand la came 27 provoque une rotation anti-horaire du levier pivotant 283, le bras 286 prévient l'action du système à ressort 291 de façon à déplacer la barre vers l'avant de la machine.

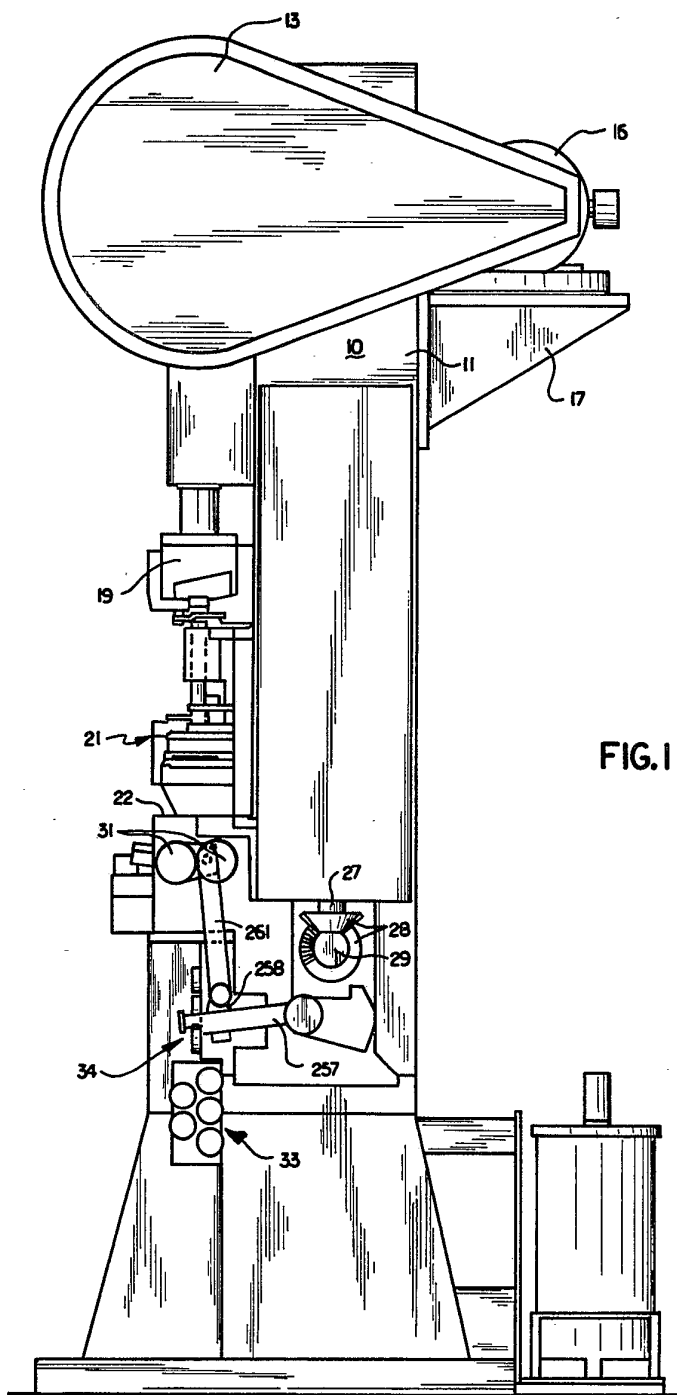
En se référant de nouveau à la fig. 9a, un arracheur 292 comporte une paire de bras sollicitée par ressorts qui opère de façon à entrer en contact avec une pièce portée par l'outillage et à éviter le mouvement de cette pièce avec l'outillage lorsque le retrait de ce dernier se produit. Cet arracheur 292 est pourvu d'une paire de bras 301 et 302 qui sont montés respectivement de façon à pivoter autour de pivots 303 et 304 afin d'ouvrir et fermer. La goupille 293 est connectée aux bras 301 et 302 de façon à réaliser un mouvement d'ouverture et de fermeture en réponse à un déplacement longitudinal de cette goupille. La came fonctionne de façon à déplacer la barre 288 vers l'arrière et vers l'avant et par l'intermédiaire de la tige 293 elle contrôle la mise en action des bras 301 et 302. Comme mentionné plus haut, un arracheur peut être prévu à n'importe laquelle ou à toutes les stations, mais à la fig. 9a seul un arracheur est représenté.

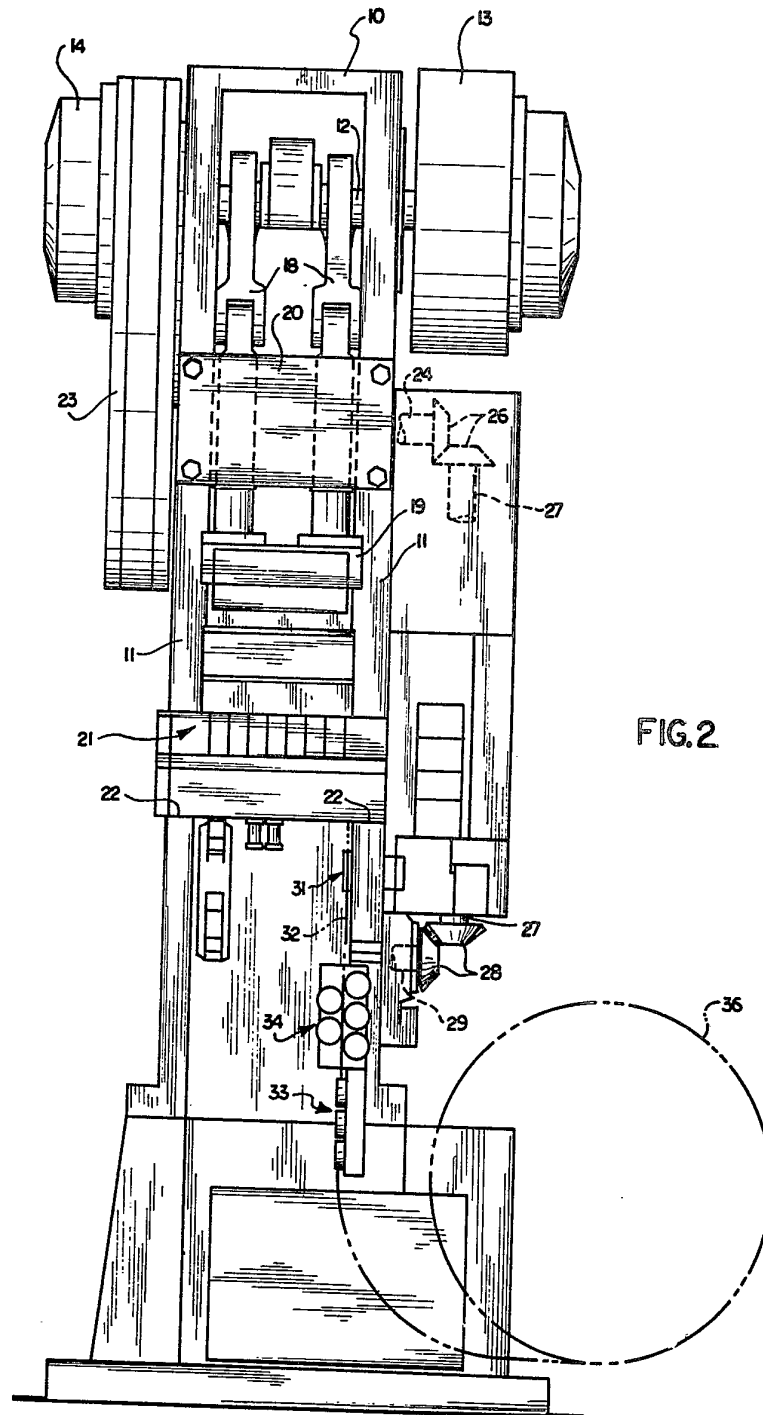
Dans une machine qui comporte les éléments de la présente invention, un bloc d'outillage complet peut être facilement enlevé de la machine en enlevant simplement les deux boulons 60, en déconnec-

tant les systèmes de transfert et de coupe et en enlevant la barre élastique 121. La remise en place du bloc d'outillage ou d'un autre bloc contenant différents outils est facilement réalisée en positionnant le bloc d'outillage sur le cadre de base de la machine et en insérant les boulons 60. Ensuite, après que le coupeur et le système de transfert ont été reconnectés et que la barre 121 a été installée, il suffit de réaliser des ajustages fins de peu d'importance avant que la machine puisse être remise en service.

La plupart des mécanismes d'entraînement sont placés automatiquement en condition opératoire au moment de l'installation du bloc d'outillage dans la machine. Par exemple, le mécanisme d'actionnement de l'éjecteur des outils ne nécessite aucune connexion et le mécanisme actionnant les éjecteurs de matrices et l'arracheur ne nécessite aucune opération de connexion individuelle. En conséquence, un changement complet de la machine pour passer d'un jeu d'outillage à un autre est accompli facilement.

Finalement, comme les outils en mouvement alternatif sont guidés par des paliers individuels dans le bloc d'outillage lui-même, une précision extrême peut être obtenue même si les paliers du plateau ne positionnent pas cette pièce avec une grande précision. De plus, puisque les forces de forgeage ne sont pas transmises à travers la partie du bloc d'outillage qui guide les supports d'outils, les déflexions créées par ces charges n'affectent pas de façon défavorable l'alignement des outils et des matrices.





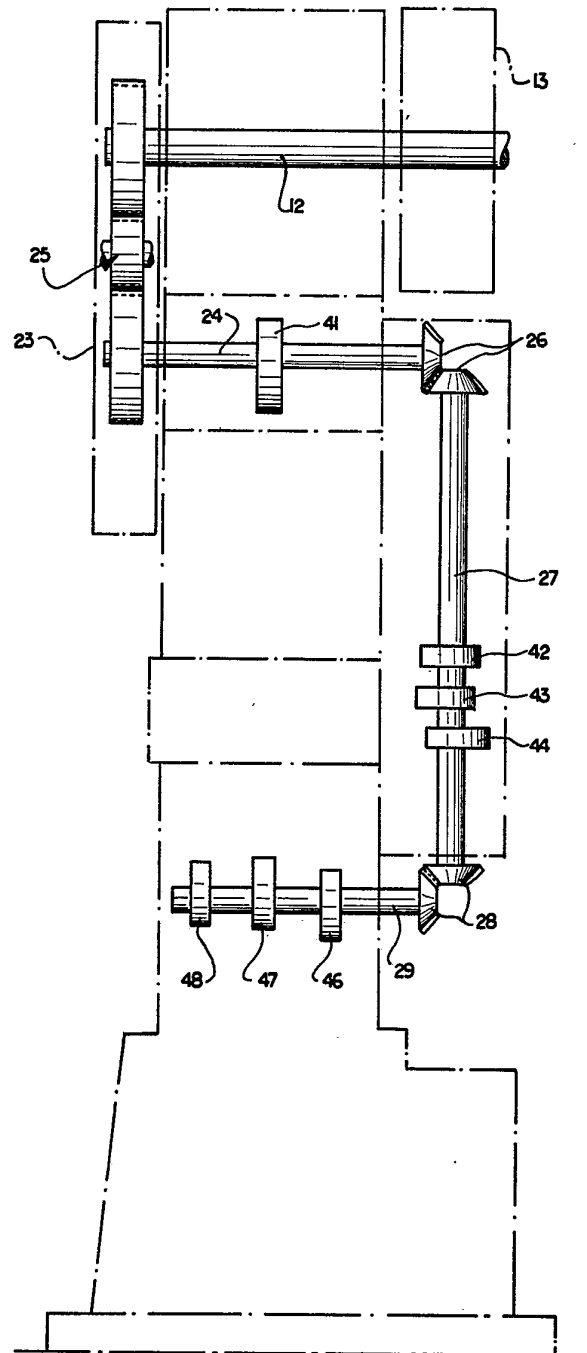
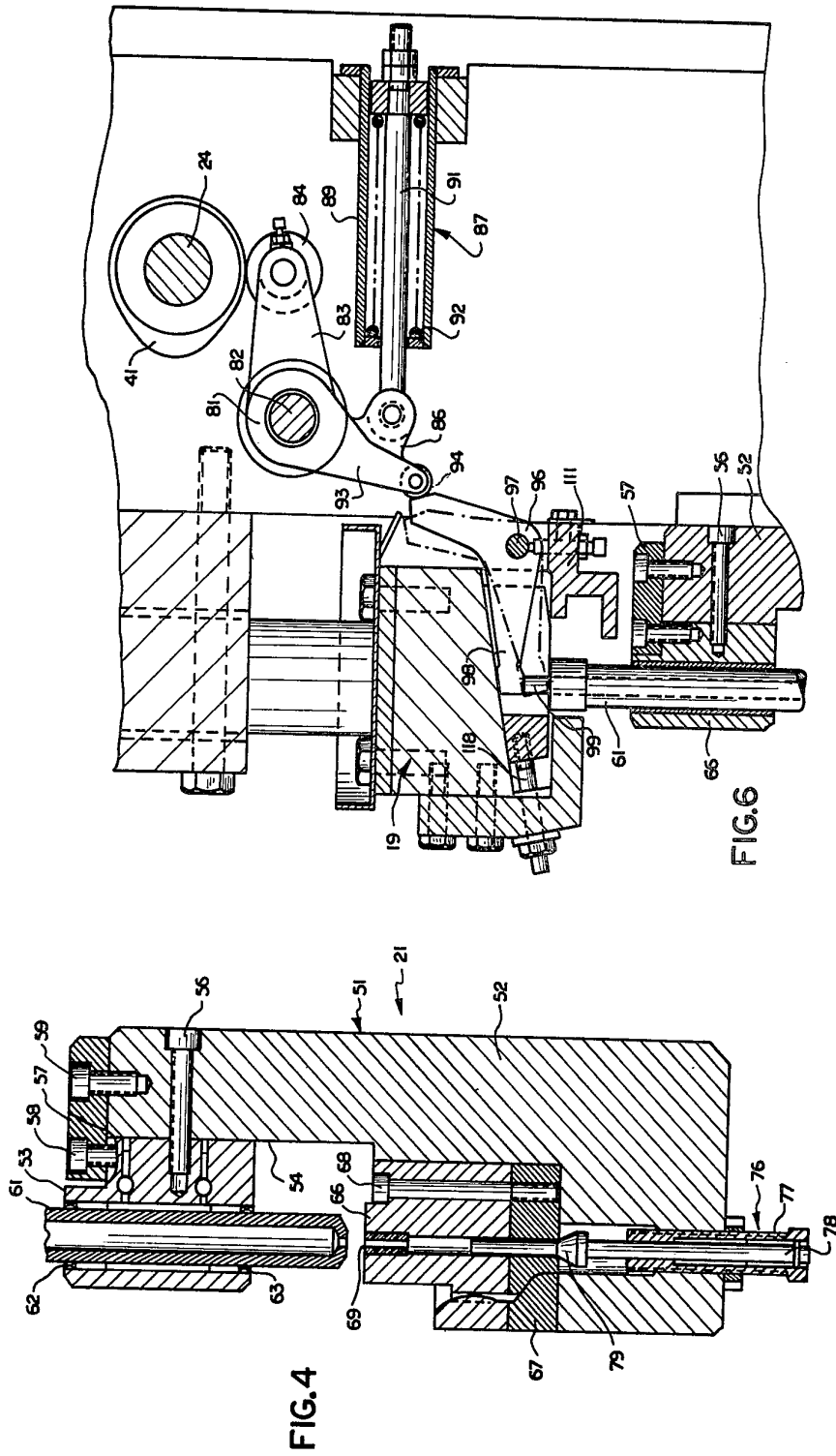
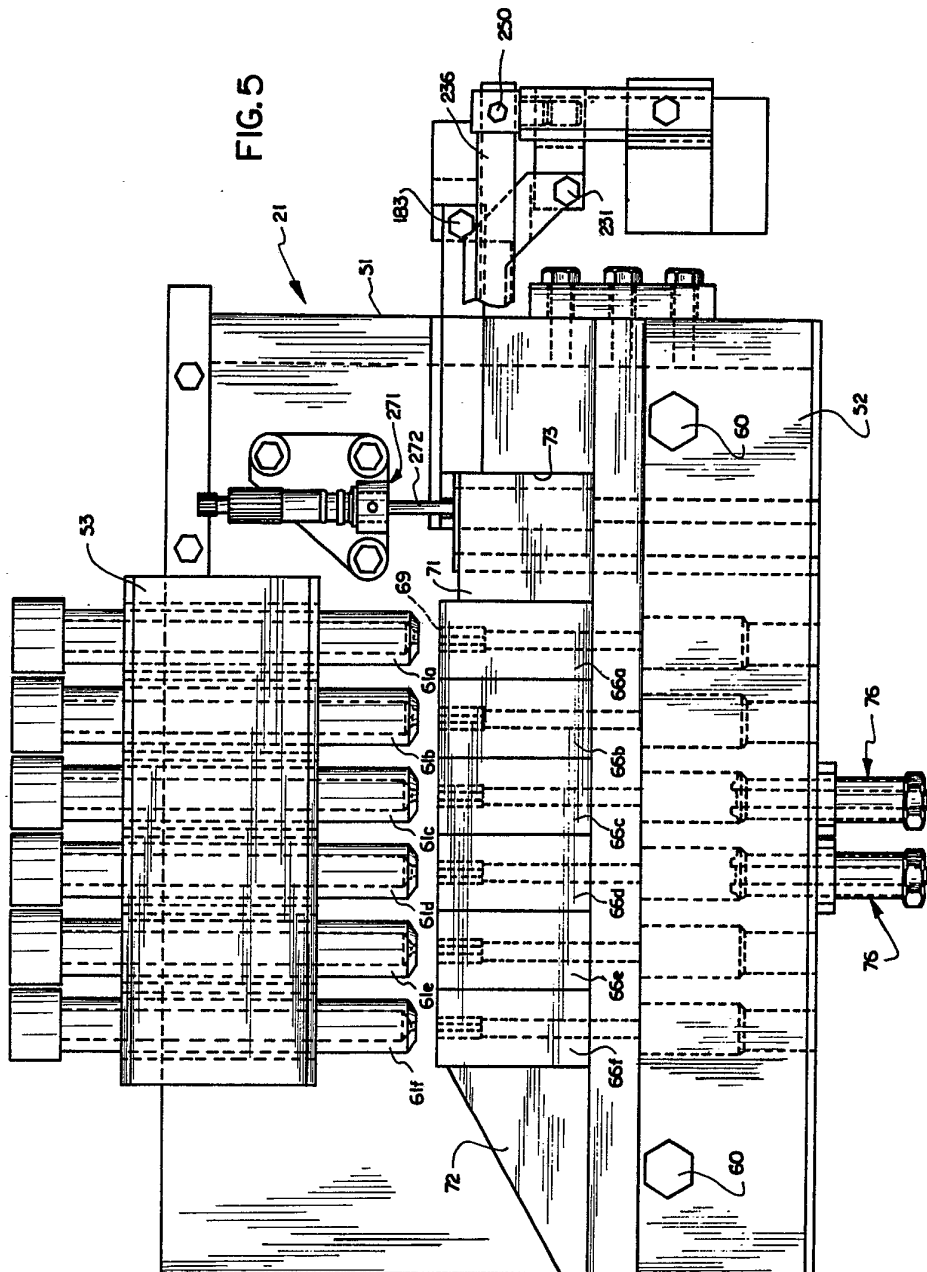
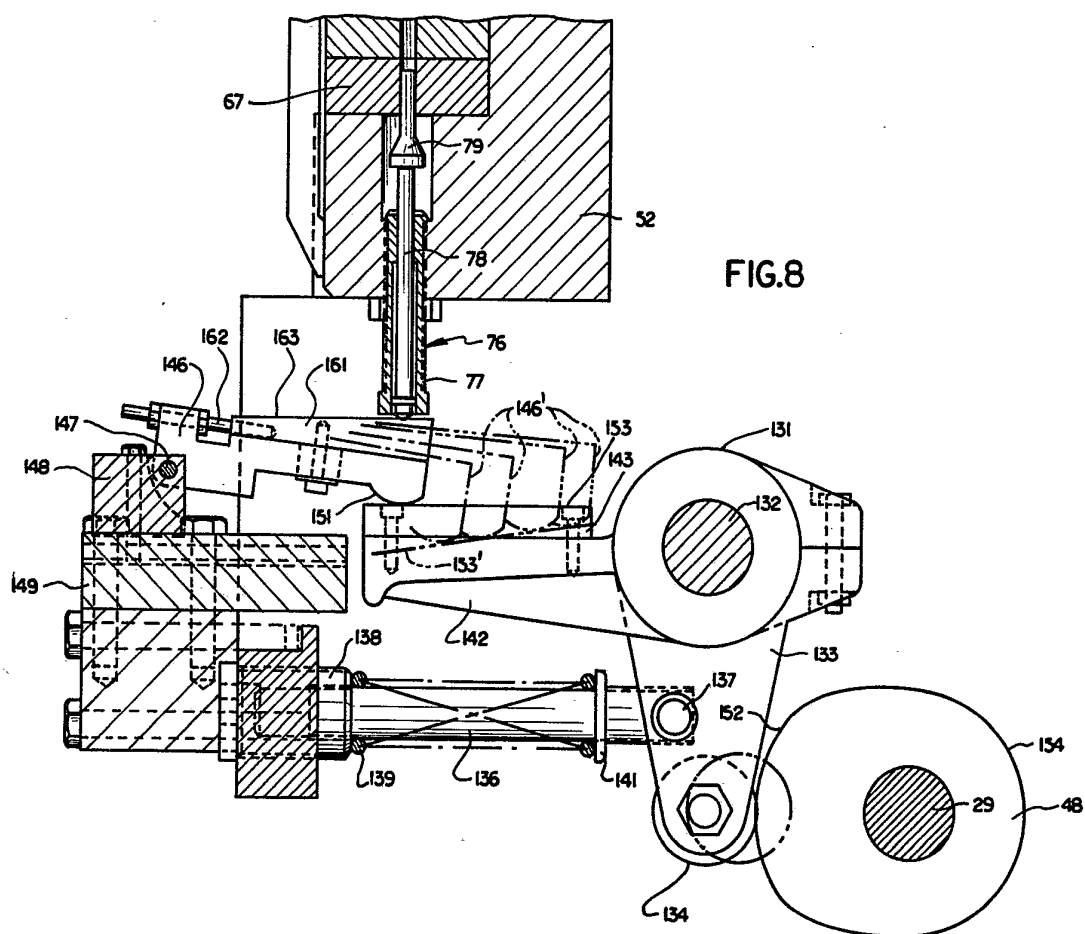


FIG.3







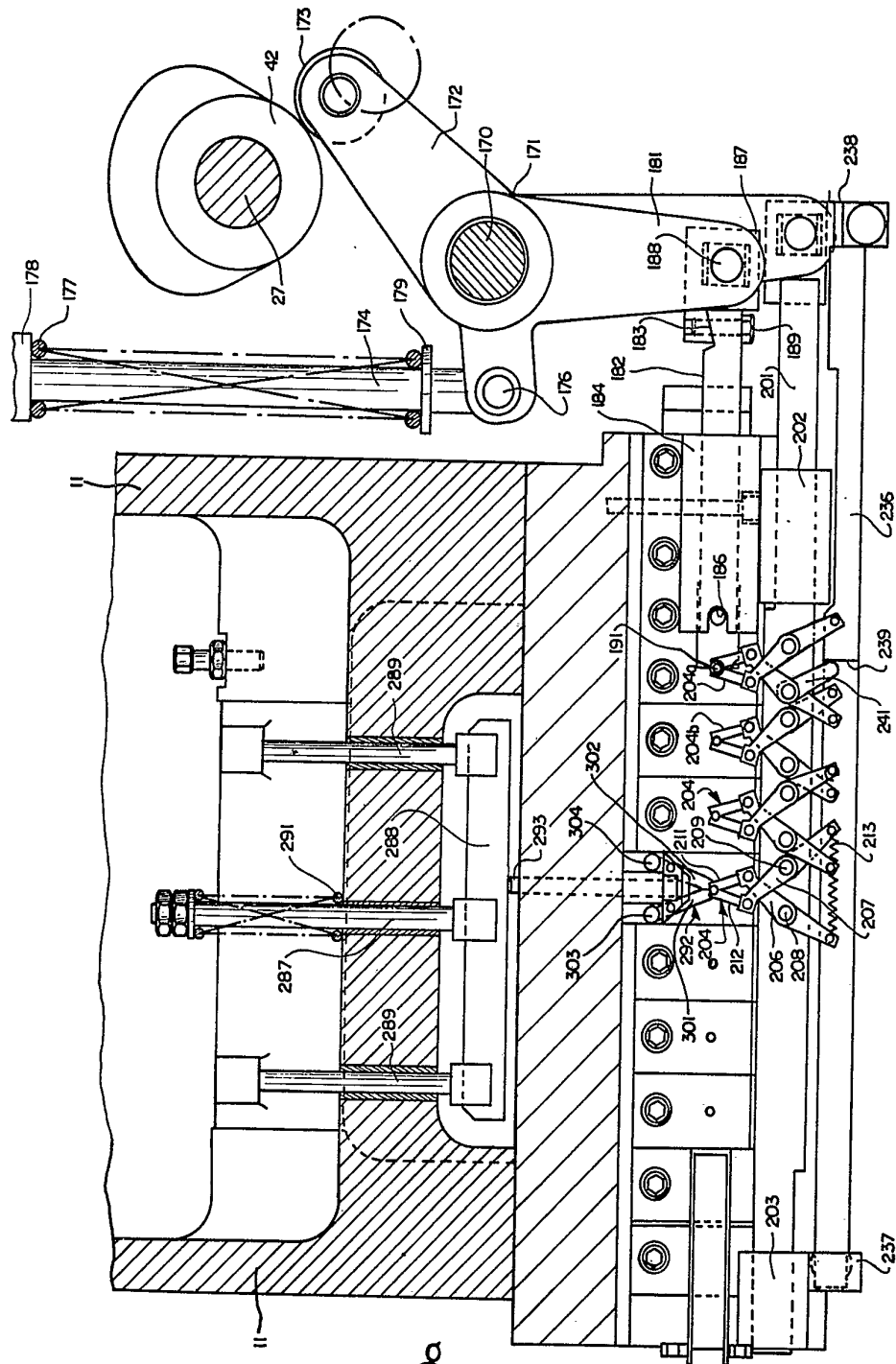


FIG. 9a

