



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.³: G 03 G 15/22

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

(11)

634 669

(21) Numéro de la demande: 11212/79

(22) Date de dépôt: 18.12.1979

(30) Priorité(s): 12.02.1979 US 11309

(24) Brevet délivré le: 15.02.1983

(45) Fascicule du brevet
publié le: 15.02.1983

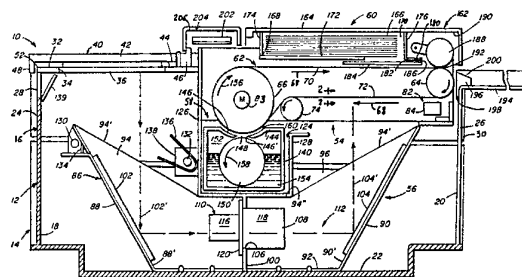
(73) Titulaire(s):
Coulter Systems Corporation, Bedford/MA (US)

(72) Inventeur(s):
Manfred R. Kuehnle, New London/NH (US)

(74) Mandataire:
Jean S. Robert, Landecy-Genève

(54) **Machine à copier électrophotographique à profil surbaissé.**

(57) La machine comprend un ruban électrophotographique (62) transportable dans plusieurs stations de travail (54, 56, 58, 162) auxquelles le ruban est chargé pour charger ensuite, exposer et développer une image latente ainsi produite. L'image développée peut être transférée sur un support (166) à partir d'une source (160) et fixée. Le ruban (62) a des brins (70, 72) très proches l'un de l'autre s'étendant horizontalement et parallèlement sauf à la station de développement (58). L'appareil utilise un système de projection «coudé» (56). Le brin inférieur (72) du ruban électrophotographique (62) est placé sensiblement au même niveau que la plaque (36) sur laquelle le document D à copier est placé. La station de développement (58) est disposée dans le coude (112) du système de projection (56). L'arrangement permet d'économiser de l'espace et une réduction de la dimension verticale de la machine.



REVENDEICATIONS

1. Machine à copier électrophotographique à profil surbaissé comprenant une plaque à copier pour supporter le document à copier, un ruban électrophotographique, une station de charge, une station d'exposition et une station de développement, une réserve de support et une station d'alimentation de matériau de support, une station de projection optique dirigeant une image lumineuse à partir du document sur le ruban électrophotographique, une station de transfert pour appliquer l'image développée sur le matériau de support provenant de ladite réserve et des mécanismes d'entraînement pour entraîner ledit ruban électrophotographique dans lesdites stations successivement, caractérisée par le fait que le ruban (62) est agencé de façon à définir une paire de brins (70, 72) très rapprochés, dirigés horizontalement, ladite station d'exposition étant située au voisinage du brin inférieur, entre les extrémités dudit ruban, ladite station de projection (56) ayant un système optique coudé comprenant une paire de faisceaux espacés (102', 112, 104'), ladite station de développement (124, 140, 150) étant engagée entre lesdits faisceaux espacés et dans ladite station de projection optique, la plaque à copier (36) étant orientée de façon à faire face à la station de projection optique (56), le brin inférieur dudit ruban électrophotographique étant à distance de la plaque à copier et sensiblement au même niveau que celle-ci, le mécanisme d'entraînement comprenant un rouleau d'entraînement (66) logé dans ladite station de développement pour guider ledit ruban à travers celle-ci, la réserve et la station d'alimentation (60) en matériau de support étant disposée immédiatement au-dessus de ladite station d'exposition électrophotographique (54), sensiblement au même niveau que ladite plaque à copier (36).

2. Machine à copier suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le mécanisme d'entraînement comprend également un rouleau suiveur (74) de diamètre inférieur au rouleau d'entraînement (66).

3. Machine à copier suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par un carter (12) comprenant une partie supérieure, une partie inférieure et une paire de parties latérales, définissant une paire d'angles opposés supérieurs (18, 20), la station de réserve (60) de matériau de support étant située à l'angle opposé supérieur, ladite station de projection optique (56) comprenant un support en forme de panier rigide ayant une paire de parois inclinées se faisant face, une paire de miroirs (102, 104) étant fixés auxdits parois inclinées (88', 90'), chaque miroir étant fixé à l'une des parois inclinées et ledit support en forme de panier comprenant une cloison verticale et un système à lentilles logé dans une ouverture ménagée dans ladite cloison, en alignement avec lesdits miroirs, pour projeter une image à partir de la plaque à copier (36) sur ledit ruban électrophotographique (72), ladite station de développement (124, 140, 150) étant logée sur ladite cloison dans ladite partie supérieure dudit support en forme de panier, et le ruban électrophotographique étant logé entre ladite station de développement et ladite réserve de matériau de support, ladite station de développement comprenant une cartouche de toner (140) située dans le voisinage immédiat d'une extrémité dudit ruban électrophotographique et ladite station de charge (82, 84) étant disposée adjacente à l'extrémité opposée dudit ruban électrophotographique.

4. Machine à copier suivant la revendication 3, caractérisée par un agencement en forme de puits logés sur ladite cloison (100), capable de recevoir ladite cartouche (140) pour disposer celle-ci à proximité dudit ruban électrophotographique (70), et ladite cartouche de toner (140) comprenant une paroi supérieure (144) et une fente longitudinale allongée (148) s'étendant le long de sa longueur, et un applicateur à rouleau (150) disposé dans ladite cartouche pour appliquer le toner liquide audit ruban (70).

5. Machine à copier suivant la revendication 4, caractérisée par le fait que le rouleau d'entraînement (66) est situé à proximité de ladite cartouche de toner (140) et a un diamètre plus grand que l'autre rouleau à l'extrémité opposée du ruban (62), la circonférence

extérieure dudit rouleau d'entraînement étant située à proximité immédiate de ladite fente allongée (148) de ladite cartouche de toner (140).

6. Machine à copier suivant l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée par un générateur de polarisation électrique produisant une polarisation électrique entre la cartouche de toner et le ruban pendant le développement.

7. Machine à copier suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la station de transfert comprend un rouleau de transfert (188) situé au voisinage du brin supérieur dudit ruban (70) pour définir un espace libre entre eux, un second générateur de polarisation électrique établissant une polarisation électrique dans ledit espace libre pendant le passage dudit support dans celui-ci.

La présente invention se rapporte, à une machine à copier électrophotographique à profil surbaissé.

Les machines à copier électrophotographiques actuelles comportent un élément électrophotographique qui est transporté consécutivement dans une pluralité de stations de travail auxquelles l'élément reçoit un potentiel de charge, exposé à une image lumineuse projetée pour former une image électrophotographique latente sur lui, du toner étant appliqué à ladite image latente et cette image latente de toner étant enfin transférée sur un support. Le support d'image latente est déchargé avec ou sans fixation de l'image développée par fusion ou autre.

L'élément électrophotographique est constitué par un ruban sans fin monté sur au moins une paire de rouleaux espacés pour définir une paire de brins parallèles très rapprochés l'un de l'autre. De préférence, la station de charge, la station d'exposition et la station d'application de toner sont placées le long d'un brin situé dans le plan ou dans un plan immédiatement adjacent au plan focal du système de projection utilisé. Une station de transfert est prévue et, en option, une station de travail additionnelle peut également être prévue pour éliminer le toner en excès du ruban après l'exécution du cycle de réalisation d'image.

Des machines du type général décrit ici sont connues comme étant grandes et encombrantes. Telles que disponibles actuellement, les différentes stations de travail nécessitent chacune un espace considérable qui exige de grands carters. Un tel encombrement ne convient guère à un usage de table. On n'a jamais réalisé, jusqu'à présent, un arrangement compact de ces stations du fait de la construction actuelle des différents éléments de celles-ci qui ne tient pas compte d'un espace maximal d'utilisation. Jusqu'à présent, la réalisation de copieurs de table a été obtenue par miniaturisation des éléments, ce qui réduit matériellement la versatilité et l'utilité de la machine. En outre, une telle miniaturisation occasionne des difficultés considérables en ce qui concerne l'entretien des machines. Le service et l'assemblage de telles machines nécessitent du personnel particulièrement qualifié et occasionnent des pertes de temps importantes pour l'utilisateur de la machine.

Il était donc désirable de réaliser une construction compacte, surbaissée, pour fournir une machine à copier électrophotographique dans laquelle la réduction de l'encombrement soit obtenue par une utilisation maximale de l'espace, avec réduction de la dimension verticale, mais sans miniaturisation des éléments fonctionnels de celle-ci.

En conséquence, l'invention fournit une machine à copier électrophotographique à profil surbaissé, spécialement de table, comprenant une plaque à copier pour supporter le document à copier, un ruban électrophotographique, une station de charge, une station d'exposition et une station de développement, une réserve de support et une station d'alimentation de matériau de support, une station de projection optique dirigeant une image lumineuse à partir du

document sur le ruban électrophotographique, une station de transfert pour appliquer l'image développée sur le matériau de support provenant de ladite réserve et des mécanismes d'entraînement pour entraîner ledit ruban électrophotographique dans lesdites stations successivement, caractérisée par le fait que le ruban est agencé de façon à définir une paire de brins très rapprochés, dirigés horizontalement, ladite station d'exposition étant située au voisinage du brin inférieur, entre les extrémités dudit ruban, ladite station de projection ayant un système optique coudé comprenant une paire de faisceaux espacés, ladite station de développement étant engagée entre lesdits faisceaux espacés et dans ledit système de projection optique, la plaque à copier étant orientée de façon à faire face à la station de projection optique, le brin inférieur dudit ruban électrophotographique étant à distance de la plaque à copier et sensiblement au même niveau que celle-ci, le mécanisme d'entraînement comprenant un rouleau d'entraînement logé dans ladite station de développement pour guider ledit ruban à travers celle-ci, la réserve et la station d'alimentation en matériau de support étant disposées immédiatement au-dessus de ladite station d'exposition électrophotographique, sensiblement au même niveau que ladite plaque à copier.

Le dessin représente, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention:

la fig. 1 est une coupe en élévation schématisée d'une machine à copier électrophotographique surbaissée de table, et

la fig. 2 en est une coupe agrandie, suivant la ligne 2-2 de la fig. 1.

En se référant au dessin, la machine à copier électrophotographique surbaissée est désignée d'une façon générale par 10, ses éléments fonctionnels comprenant les stations de travail logées dans un carter 12. Le carter 12 est formé d'une partie creuse en forme de boîte 14 et d'un couvercle 16 agencé de façon à reposer sur la partie 14. La partie 14 comprend une paire de parois terminales 18 et 20 fixées à un fond 22, les parois terminales 18 et 20 présentant des saillies verticales 24 et 26 respectivement.

Le couvercle 16 comprend une paire de parois terminales 28 et 30 et une paroi sommitale 32. La paroi sommitale 32 présente une ouverture 34 au voisinage de la paroi 28, des moyens étant prévus sur les bords de l'ouverture 34 pour monter une plaque à copier transparente 36, de préférence affleurant la paroi 32. La plaque peut être réalisée en verre ou en plastique, pourvu qu'elle soit transparente.

Un couvercle de plaque 40 comporte une plaque 42 reliée par un bord au moyen de charnières 44 à un élément plat en U 46. Le bord libre du couvercle 42 présente une bride 48 qui coopère avec l'angle 52 du couvercle de carter 16 fermement et de façon sûre pour maintenir un document D entre la plaque 36 et le couvercle 42.

Le système de production d'image électrophotographique, désigné d'une façon générale par 54, est monté dans le carter 12. Un système de projection optique, désigné d'une façon générale par 56, est également monté dans le carter 12, au-dessous de la plaque à copier et du système de production d'image électrostatique. Une station de développement, désignée d'une façon générale par 58, est logée entre les systèmes 54 et 56, alors qu'une réserve et un système d'alimentation 60 en matériau de support sont placés au-dessus du système producteur électrophotographique 54 et qu'une station de transfert 162 est adjacente au système 60.

Le dispositif électrophotographique producteur d'image comprend un ruban sans fin électrophotographique 62 monté sur une paire de rouleaux 64 et 66, espacés l'un de l'autre, pour se déplacer dans le sens des aiguilles de la montre dans la direction des flèches 68 et définir des brins 70 et 72 supérieur et inférieur, très proches l'un de l'autre. Un guide ou rouleau d'alignement 74 est placé au-dessous du brin 72 du ruban 62, près du rouleau 66. Le ruban 62 comportera, de préférence, un substrat conducteur 80 auquel est lié un revêtement photoconducteur 78 comprenant un matériau entièrement inorganique, microcristallin, électriquement anisotropique et photoconducteur, pulvérisé à fréquence radio, dont l'épaisseur variera de 0,2 à environ 2 μ .

Le substrat conducteur peut comprendre une couche 80 d'oxyde d'indium et d'étain appliquée par pulvérisation sur une feuille 79 de matériau isolant stable, par exemple un polyester tel que du terphthalate de polyéthylène.

En variante, un manchon métallique flexible portant le revêtement photoconducteur 78 peut être utilisé. Le revêtement 78 est capable d'être chargé et de maintenir la charge appliquée à un degré suffisant pour être ensuite muni de toner pour une décharge sélective par projection d'une image lumineuse sur le revêtement chargé 78.

L'image munie de toner peut être transférée sur un support et fondue sur celui-ci.

Tel qu'utilisé tout au long de la description et des revendications, le terme de ruban électrophotographique 62 signifie un ruban sans fin dont au moins une partie porte un revêtement ou couche 78 de matériau photoconducteur qui peut être utilisé électrophotographiquement.

Le ruban 62 est monté sur les rouleaux 64 et 66 de manière que le revêtement 78 soit tourné vers l'extérieur, le brin inférieur 72 étant tourné vers le bas. Le ruban électrophotographique 62 est placé hors de la plaque à copier 36, mais généralement au même niveau que celle-ci, ses brins 70 et 72, ou tout au moins le brin inférieur 72, étant orientés dans un plan ou adjacents au plan focal de la plaque à copier 36. Le rouleau 66 est relié à un moteur d'entraînement 83 pour entraîner le ruban 62. Le rouleau 66 a un diamètre sensiblement plus grand que celui du rouleau 64 et fonctionne non seulement pour entraîner le ruban 62, mais pour coopérer avec des moyens se trouvant à la station d'application de vireur 58 et qui seront décrits plus loin. Le rouleau 66 peut être creux de façon à contenir le moteur 80.

La station de charge est désignée par 82 et est adjacente à l'extrémité droite du ruban 62 proche du rouleau 58, étant située sous celui-ci. La station de charge 82 comprend un dispositif générateur d'effet Corona 84 agissant pour appliquer un potentiel de charge uniforme sur le ruban 62 lorsque celui-ci le traverse.

Le système de projection optique 56 est constitué, de préférence, par une unité autocontenue comprenant un support en forme de panier rigide, moulé, 86, ayant une paire de parois opposées 88 et 90 inclinées, de préférence à 45° par rapport au fond 92, et une paire de parois de liaison 94 et 96. Les parois 94 et 96 peuvent également être inclinées vers l'extérieur et comporter des bords inclinés et des bords horizontaux tels que représentés par les chiffres de référence 94' et 94'', respectivement. Une paire de miroirs plans 102 et 104 sont fixés, par exemple par de l'adhésif, aux surfaces intérieures 88' et 90' des parois 88 et 90. Un passage 106 est ménagé dans la cloison 100 et un système à lentilles 108 est logé dans un boîtier cylindrique 110 engagé à friction dans celui-ci. Le miroir 102 est situé sous la plaque à copier 36 alors que le miroir 104 est situé sous le brin horizontal plan 72 du ruban 62.

Des moyens d'accouplement convenables sont prévus dans le fond du boîtier 14 et dans le fond 92 du support en forme de panier 86 de telle manière que ce support 86, avec ses miroirs 102 et 104 et le système à lentilles 108, puisse être monté de façon amovible dans le carter 12 orienté correctement pour projeter une image lumineuse du document à copier à partir de la plaque à copier 36 sur laquelle ledit document a été placé tourné vers le bas, vers le brin horizontal 72 du ruban électrophotographique 62 après l'application d'un potentiel de charge uniforme à la surface du revêtement 78 porté par ledit ruban.

La station de projection optique 56 peut être décrite comme étant du type coudé du fait de la façon dont sont placés les miroirs 102 et 104 et le système à lentilles 106, les faisceaux 102' et 104' définissant un coude 112. La lentille 108 est incluse dans une monture 110 formée d'une paire de parties de diamètres différents 116 et 118 reliées par une bride annulaire 120. Le diamètre d'ouverture de l'ouverture 106 ménagée dans la cloison 100 est seulement légèrement plus grand que le diamètre de la monture 118 de manière à recevoir ladite monture 118 en engagement à friction avec la bride 120 en appui contre la cloison 100.

Un puits en forme de gouttière 124 ayant des parois opposées 126 et 128 repose sur les bords horizontaux 94'' de l'élément de support 86 et repose sur le bord supérieur de la cloison 100. Des lampes convenables 130 et 132, avec des réflecteurs associés 124 et 136, sont fixées respectivement à la paroi terminale 88 et à la paroi 126 du puits 124. Le support de montage 138 est formé de préférence comme une partie intégrante de l'élément moulé en forme de panier 86. Un réflecteur plan 139 est placé adjacent à l'angle gauche intérieur du couvercle 16 et est dirigé convenablement pour réfléchir la lumière provenant de la lampe 130 et illuminer le document D, alors que la zone du brin 72 du ruban qui reçoit l'image projetée peut être décrite comme constituant le poste d'exposition du système producteur d'image électrophotographique 54. Ici, le revêtement 78 portant le potentiel de charge uniforme qui lui a été appliqué sélectivement par le dispositif générateur Corona 84 est déchargé pour former une image électrostatique latente du document D.

La station de développement 58 comprend une cartouche de toner 140 reposant dans le puits en forme de gouttière 124. Des parties de boîtier 12 et 16 coïncident avec des zones adaptées pour être disposées à l'emplacement du puits 124 lorsque les sections opposées 14 et 16 sont assemblées, pour définir une entrée recevant la cartouche de toner 140.

Cette cartouche de toner 140 a une forme générale rectangulaire et comprend une paroi sommitale 144 présentant une partie de paroi allongée arquée 146 munie d'une fente 148 disposée longitudinalement sur la cartouche 140, sensiblement sur toute la longueur de celle-ci, et qui est parallèle aux bords longitudinaux de la partie 146. La fente 148 est située à mi-distance entre les bords 146 et est espacée à l'intérieur des parois terminales de celles-ci. La partie de la paroi arquée 146 peut être réalisée en métal ou en un autre matériau conducteur afin de lui permettre de fonctionner comme électrode de développement. Les parties restantes de la cartouche 140 sont formées de matériau isolant électriquement.

Le rouleau d'alimentation 150 peut être disposé dans le compartiment intérieur 152 de la cartouche 140. Le toner liquide 154 est introduit dans le compartiment 152. Le rouleau 150 est relié mécaniquement par des moyens convenables (non représentés) au rouleau 66 et tourne lors de la rotation du rouleau 66, mais dans la direction opposée à celui-ci indiquée par les flèches 156 et 158. Le rouleau d'alimentation 150 n'est pas en contact avec le rouleau d'alimentation 66 et n'est pas en contact avec les bords en forme de lame 146' de la partie arquée 146 limitant la fente 148. Par contre, le rouleau 150 est espacé du rouleau 66 et du ruban 62 entraîné par celui-ci d'une distance de quelques dixièmes de millimètre pour définir un jeu ou espace libre 160. Des particules de toner provenant d'un toner liquide 154 sont déposées sur le ruban 62 portant l'image électrostatique latente lorsque le ruban 62 passe dans l'espace libre 160, grâce à un effet capillaire, et sont sollicitées vers le ruban 62 par l'effet de l'électrode de développement constituée par les parties arquées métalliques 146. En conséquence, l'image électrostatique latente est munie de toner, ou développée, et est amenée par le ruban 62 autour du rouleau 66 vers le brin supérieur 70 du ruban 62.

La réserve et le dispositif d'alimentation en matériau de support 60 sont montés comme une unité au-dessus du système producteur d'image électrophotographique 54 et comprennent un

compartiment 162 relié à un couvercle 16 et comprenant un couvercle d'accès articulé 164. Le mécanisme d'alimentation, non représenté, est du type habituel à fond d'alimentation. De préférence, le support comprend des feuilles de papier 166 stockées dans un bac 168. Le bac 168 comprend des parois latérales telles que représentées par le chiffre de référence 170, un fond 172, une paroi postérieure 174 et une paroi antérieure 176. La bride horizontale 180 est fixée ou venue d'une pièce avec l'extrémité inférieure 182 de la paroi antérieure 176, formant un angle sensiblement droit avec celle-ci. La partie de liaison 184 est fixée à la surface inférieure du fond 172 et s'étend vers l'extérieur et parallèlement audit fond 172 pour définir avec la bride 180 une goulotte de chute 186. Les feuilles de papier 166 provenant de la réserve 60 sont délivrées feuille après feuille de la goulotte 186 dans une station de transfert 162.

La station de transfert 162 comprend un rouleau de transfert 188, monté de façon pivotante et qui est chargé électriquement, tournant dans un compartiment 190 ménagé au-dessus de la bride 180. Le rouleau de transfert 188 fonctionne pour déplacer chaque feuille de papier 166 reçue de la goulotte de chute 186 et aide à transférer l'image développée du ruban 62 lorsque ce dernier et la feuille 166 traversent l'espace libre 192 ménagé entre le rouleau 188 et le rouleau 64. Des connexions électriques ainsi qu'une circuiterie convenables sont prévues pour produire la polarisation électrique aidant à l'application du toner et au transfert.

La trémie de délivrance 194 reçoit les feuilles de papier 166 portant l'image transférée à partir de l'espace 192. La trémie de délivrance 194 est du type à sommet ouvert, en forme de boîte, comprenant une partie de paroi épaissie 196 qui comporte un porte-à-faux 198 et une surface supérieure inclinée 200. La surface inclinée fonctionne pour guider les feuilles 166 à partir de l'espace libre 186 vers la trémie de délivrance 194. Le surplomb 198 est utilisé pour relier la trémie de délivrance 194 au carter 12 de la machine 10, s'accrochant à la paroi terminale 20 de celle-ci.

Comme le montre le dessin, le panneau de commande 202 est inclus dans le carter 204, logé entre le couvercle 40 et le dispositif de réserve et d'alimentation du papier 60, la paroi sommitale 206 du boîtier de commande 202 étant coplanaire avec le couvercle d'accès 164 de la réserve de papier 60. Toutes les commandes électroniques et les panneaux de circuiterie, non représentés, sont contenus dans le carter 204.

Comme cela est évident dans le dessin, on peut observer que l'utilisation d'un rouleau 66 de grand diamètre, logé dans une partie dégagée 146 de la cartouche de toner 140, et la position du rouleau de plus petit diamètre 64 permettent que les brins du ruban soient très proches l'un de l'autre. Le fait de placer la station de développement 58 entre les faisceaux 102' et 104' du système de projection optique 56 permet un gain sensible de l'espace intérieur. La disposition du puits de la cartouche de vireur 124 dans le coude 112 et juste au-dessus du système à lentilles 108 et l'utilisation d'un système de projection optique coudé 56 permettent également une utilisation maximale de l'espace et une réduction substantielle dans la dimension verticale de la machine 10, c'est-à-dire un profil surbaissé. Un tel résultat est obtenu sans aucune miniaturisation ou sacrifice d'utilité, sans perte de versatilité ou de résolution par rapport aux constructions usuelles plus grandes et plus encombrantes.

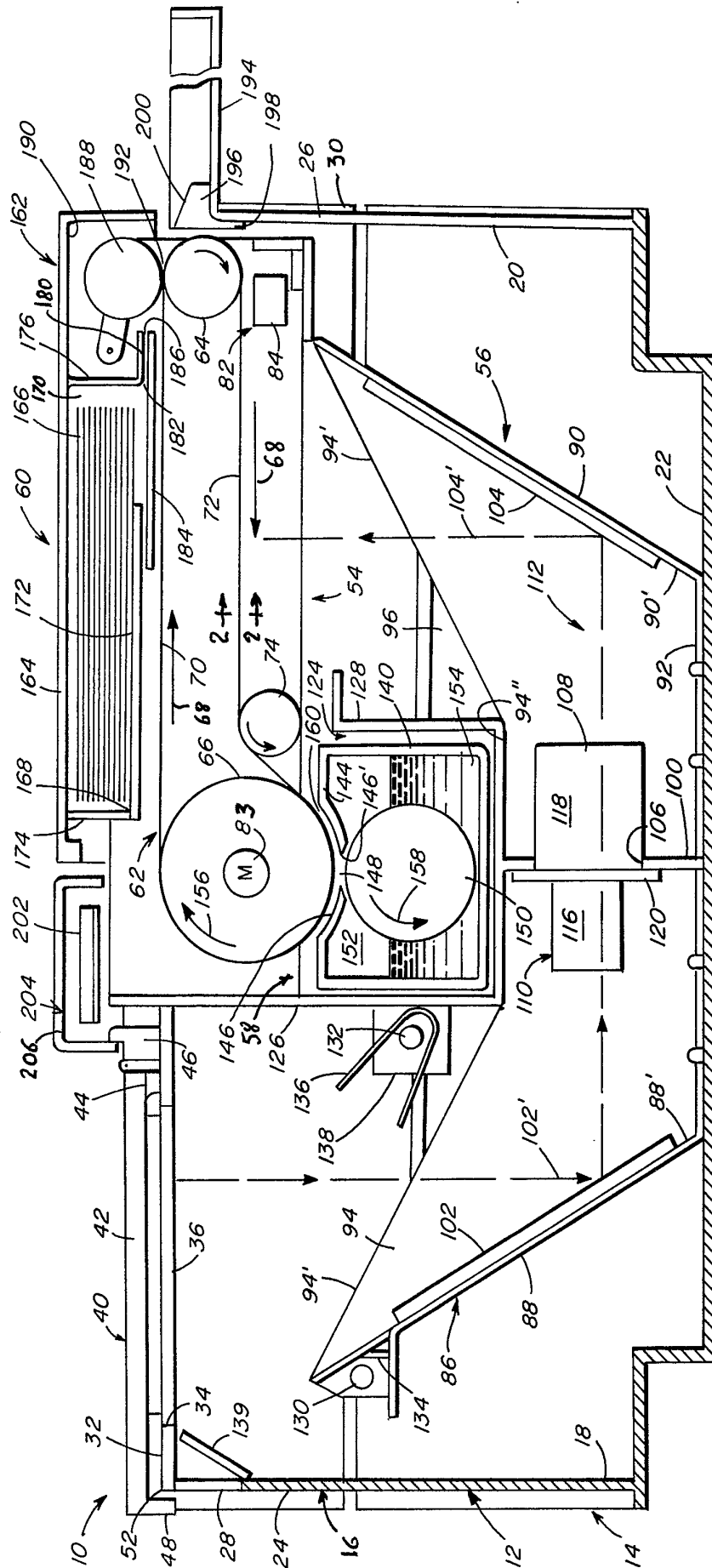


FIG. 1

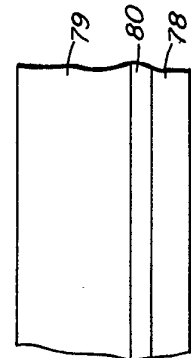


FIG. 2