



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 650 722 A5

⑤① Int. Cl.4: B 31 B 3/00

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

⑲ Numéro de la demande: 944/83

⑰ Titulaire(s):
Bobst S.A., Prilly

⑳ Date de dépôt: 21.02.1983

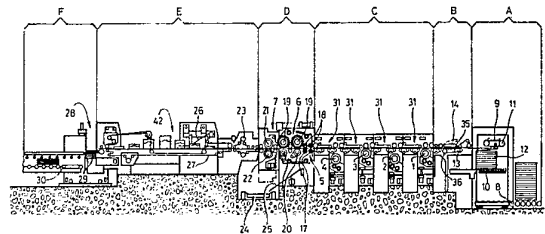
㉔ Brevet délivré le: 15.08.1985

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.08.1985

⑰ Inventeur(s):
Barny, Jean-Jacques, Lausanne
Roch, Roger, Cossonay-Ville

⑤④ **Machine pour confectionner des boîtes pliantes.**

⑤⑦ La machine comprend une station d'introduction (A), une station de positionnement (B), une station d'impression (C) se composant de quatre groupe imprimeurs (1 à 4), une station de découpage (D) munie d'un groupe refouleur (5), d'un groupe encocheur (6) et d'un groupe découpeur (7), une station de pliage-collage (E) et une station d'empilage et réception (F) qui sont toutes entraînées par dix moteurs à courant continu. La commande de neuf des moteurs à courant continu est assurée par un arbre électrique géré par un dispositif d'entraînement comprenant un groupe de commande, composé d'un circuit générateur de consignes, d'un circuit de synchronisation par moteur et d'un circuit générateur de trajectoire pour l'un des moteurs, d'un groupe de calcul constitué par un micro-ordinateur, des circuits entrées/sorties et un circuit d'entrées à interruption, un groupe de conditionnement des signaux comprenant un organe de discrimination de sens et de multiplication et un conditionneur et un groupe de logique de commande de la machine composé d'un circuit logique de sélection des entraînements, d'un circuit logique de démarrage et d'un circuit logique des commandes manuelles.



REVENDICATIONS

1. Machine pour confectionner des boîtes pliantes à partir d'une matière en feuilles comprenant, disposées à la suite l'une de l'autre et entraînées en synchronisme, une station de positionnement, une station d'impression, une station de découpage, une station de pliage-collage et une station d'empilage et de réception, caractérisée en ce que la station d'introduction (A) est équipée de moyens pour alimenter la machine en piles de feuilles (12), de moyens pour centrer une première fois la pile de feuilles (12), de moyens pour équarrer les feuilles supérieures de ladite pile de feuilles (12), de moyens pour prélever la dernière feuille supérieure de la pile (12), en ce que la station de positionnement (B) est équipée de moyens pour centrer les feuilles, de moyens pour les introduire séquentiellement dans la station d'impression (C) et de moyens pour évacuer les feuilles non conformes, en ce que la station d'impression (C) est équipée de groupes imprimeurs (1 à 4) du type à cylindre d'impression en bas et agencés sur des moyens autorisant leur mise en ou hors service, en ce que la station de découpage (D) est composée de deux unités de refoulement placées l'une à la suite de l'autre, d'un groupe encocheur (6) comprenant deux unités d'encocheur placées à la suite l'une de l'autre et d'un groupe découpeur (7) agencé sur des moyens autorisant sa mise en ou hors service, en ce que la station de pliage-collage (E) comprend un transporteur télescopique (23) agencé de façon à assurer le transport des feuilles lorsque le groupe découpeur (7) est en position hors service, en ce que la station d'empilage et de réception (F) comprend un empileur-compteur (28) et un transporteur de paquets (30), en ce que les organes des stations (A à F) sont entraînés en rotation à l'aide de moteurs à courant continu (M1 à M10) pilotés par un bloc de commande DC (77) et un bloc correction du repérage/traitement des informations/programmation (79) et en ce que les éléments composant les stations (A à F) sont déplacés latéralement à l'aide de moteurs asynchrones (M20 à M24, M29 à M39) pilotés par un bloc de commande AC (78).

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens pour alimenter la machine en piles de feuilles (12) sont constitués par un dispositif d'alimentation de piles (8) équipé d'un monte-pile (10), en ce que les moyens pour centrer une première fois la pile de feuilles (12) sont constitués par des butées latérales, en ce que les moyens pour équarrer les feuilles supérieures de ladite pile de feuilles (12) sont constitués par des butées latérales dont l'une est animée d'un mouvement alternatif alors que l'autre est immobile, en ce que les moyens pour prélever la dernière feuille supérieure de la pile (12) sont constitués par un margeur (9) équipé d'une drague (11), en ce que les moyens pour centrer les feuilles dans la station de positionnement (B) sont constitués par des rangeurs latéraux, en ce que les moyens pour introduire séquentiellement les feuilles dans la station d'impression sont constitués par des registres à chaînes et doigts de taquage (13) et en ce que le groupe découpeur (7) comprend un cylindre porte-outil supérieur (21) et un cylindre-enclume inférieur (22) comportant une rainure transversale, ledit cylindre porte-outil supérieur (21) étant équipé d'une lame transversale déplaçable angulairement par rapport à l'axe dudit cylindre porte-outil supérieur (21).

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bloc de commande DC (77) est composé d'un groupe de commande (I), d'un groupe de calcul (II), d'un groupe de conditionnement de signaux (III) et d'un groupe de logique de commande (IV), en ce que le groupe de correction du repérage/traitement des informations/programmation (79) est constitué d'une unité de contrôle du repérage de la position de la coupe transversale (66) de la lame du groupe découpeur (7) par rapport au bord avant de la feuille, d'une unité de contrôle du repérage des couleurs (67), d'une unité de traitement des informations (69) et d'une unité de programmation (70), en ce que le bloc de commande AC (78) est composé d'une interface GI (71), d'interrupteurs de fin de course (72), du groupe de calcul II, d'un dispositif de surveillance (73), d'un circuit de commande AC (74) et d'un pupitre de commande AC (75) et en ce que les moteurs

à courant continu (M1 à M9) sont reliés entre eux par un arbre électrique.

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que le groupe de commande (I) comprend un générateur de consignes (50) relié aux circuits de synchronisation (51) de chacun des moteurs à courant continu (M1 à M9) et un générateur de trajectoire (52) pour un seul des moteurs (M9), en ce que le groupe de calcul (II) comprend un micro-ordinateur (53), des circuits d'entrées/sorties (54) et un circuit d'entrées à interruption (55), en ce que le groupe de conditionnement des signaux (III) comprend un organe (56) de discrimination et de multiplication des impulsions des générateurs d'impulsions (G1 à G9) des moteurs à courant continu (M1 à M9), ainsi qu'un conditionnement (57) pour l'interfaçage et la mise en forme des signaux émis par les groupes de commande (I) et le groupe de calcul (II), et en ce que le groupe de logique de commande (IV) est composé d'un circuit logique de sélection des entraînements (58), d'un circuit logique de démarrage (59) et d'un circuit logique des commandes manuelles (60).

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que le générateur de consignes (50) comprend un compteur-décodeur, un convertisseur digital/analogique, un générateur de courbe, un convertisseur de tension/fréquence, un générateur de fréquence et un comparateur, en ce que les circuits de synchronisation (51) sont constitués chacun par un sommateur, une boucle de réglage de vitesse, comprenant un régulateur de vitesse, une boucle de réglage de position comprenant un compteur-décodeur, un convertisseur digital/analogique, un régulateur de position et une logique de commande et en ce que le générateur de trajectoire (52) pour un seul des moteurs (M9) comprend un compteur-décompteur binaire, une mémoire, un multiplicateur, un diviseur et une logique de commande.

6. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que le générateur de trajectoire (52) pour l'un des moteurs (M9) est connecté d'une part au circuit de synchronisation (S9) dudit moteur (M9), et d'autre part à l'un des circuits de synchronisation (S1) de l'un des moteurs (M1) commandés par l'arbre électrique.

La présente invention concerne une machine pour confectionner des boîtes à partir d'une matière en feuilles. Elle vise notamment l'entraînement d'une machine pour la confection de boîtes en carton ondulé effectuant sur des feuilles des opérations d'imprimerie, de refoulement, de découpage et de pliage.

Les machines connues à ce jour travaillent généralement des feuilles qu'elles impriment et façonnent de manière à obtenir, à leur sortie, des boîtes pliées et assemblées, par exemple par collage. La première des opérations effectuées sur les feuilles est donc l'impression. Elle est suivie par une opération de refoulement des plis longitudinaux de la future boîte. Il est à noter que, généralement, les refoulements des plis transversaux sont déjà effectués sur des feuilles traitées par la machine. L'opération suivante consiste à encocher les bords avant et arrière de chaque feuille, cela dans l'alignement des refoulements, de façon à former sur le pourtour de la feuille des zones que l'on pourra plier et coller en vue d'obtenir une boîte. Une quatrième opération vise également à découper dans la feuille des ouvertures, par exemple pour permettre l'aération des produits que l'on mettra dans la boîte, ou alors dans le but de réaliser une poignée qui facilitera la manutention. Dans ces machines, les dispositifs permettant de mettre en œuvre ces opérations comprennent normalement des organes travaillant à la manière de laminoirs.

Les groupes imprimeurs sont constitués d'unités comprenant entre autres un cylindre porte-cliché inférieur travaillant conjointement avec un cylindre d'appui supérieur. Les organes de refoulement sont constitués par des outils supérieur et inférieur montés sur quatre arbres transversaux disposés par paires superposées et placées

l'une à la suite de l'autre. Une unité d'encoche, comprenant également deux paires d'arbres superposés sur lesquels sont montés les outils d'encoche, est montée à la suite des organes de refoulement. Ces outils d'encoche peuvent être constitués de lames supérieures montées autour d'un cylindre et de contreparties inférieures également cylindriques placées en regard des lames supérieures. L'unité d'encoche peut aussi être pourvue d'outils destinés à couper les bords latéraux des feuilles ainsi que d'outils servant à faire des onglets. Pour améliorer le transport des feuilles dans l'unité d'encoche, on prévoit d'installer, entre les deux paires d'arbres superposés, un groupe de deux rouleaux de transport placés l'un sur l'autre. L'unité d'encoche est suivie par une unité de découpe destinée à pratiquer des découpes de formes particulières sur la feuille. Ainsi que nous l'avons déjà mentionné ci-avant, ces découpes peuvent être des ouvertures d'aération, des trous de poignée, etc.

L'unité de découpe que l'on utilise peut être constituée par un cylindre porte-outil supérieur agissant sur un cylindre-enclume inférieur lisse réalisé dans une matière métallique, par exemple de l'acier. Dans certaines unités de découpe, le cylindre-enclume inférieur consiste en un cylindre métallique recouvert d'un élastomère. Afin d'assurer un transport de la feuille acceptable dans cette unité, on y ajoute, de part et d'autre des cylindres supérieur et inférieur, un organe de transport du même type que celui utilisé dans l'unité d'encoche. L'entraînement des arbres supérieur et inférieur des différentes unités est assuré par des trains d'engrenages garantissant des vitesses périphériques égales pour tous les organes en contact avec les feuilles. Un dispositif autorisant l'ajustement angulaire des outils de l'unité d'encoche et de l'unité de découpe en fonction de la position d'arrivée de la feuille à l'entrée des outils de l'unité d'encoche existe, et cela permet le calage des cylindres porte-outil en phase avec les feuilles à travailler. Les différents outils d'impression, de refoulement, d'encoche et de découpe sont bien entendu conçus de façon que l'on puisse les déplacer latéralement le long de leurs arbres respectifs de manière à pouvoir travailler des boîtes de larges et de configurations différentes. Ces déplacements peuvent être effectués à l'aide de moteurs-réducteurs commandés par une unité centrale dans laquelle on peut, par exemple, introduire les différentes cotes des boîtes à réaliser. Ladite unité centrale transmet ensuite les ordres correspondants aux différents moteurs-réducteurs. Ces unités de prérefoulement, refoulement, encoche et découpe sont en principe incorporées à une machine pouvant réaliser l'introduction, l'impression, le pliage et la réception des différentes feuilles. Ce genre de machine permet donc, pour une vitesse donnée de défilement des feuilles, de réaliser une production de boîtes terminées, qui est fonction d'une part de la longueur des feuilles introduites, et d'autre part du diamètre extérieur des outils d'encoche et de découpe. En outre, l'entraînement mécanique des divers éléments composant de telles machines rendent compliqué le calage en repérage de ces divers éléments, en raison des jeux de fonctionnement inhérents à ce genre de construction. Ces erreurs de calage ont pour effet de ne pas permettre d'obtenir une grande précision dans les opérations effectuées sur les feuilles. De plus, le réglage d'un élément par rapport à l'autre implique une construction chère et compliquée de la machine.

La présente invention a pour but de fournir une machine, qui élimine les inconvénients précités, tout en augmentant de façon notable la précision des découpes de boîtes lors de leur production. Conformément à l'invention, ce but est atteint par une machine définie par la revendication 1. Les revendications suivantes définissent des formes d'exécution particulières de l'invention. Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention. Dans ce dessin:

la fig. 1 représente schématiquement une machine pour fabriquer des boîtes;

la fig. 1a représente de façon schématique la chaîne cinématique principale de la machine;

la fig. 1b représente de façon schématique la chaîne cinématique des différents mouvements latéraux des organes de la machine;

la fig. 2 représente le schéma bloc général du dispositif d'entraînement des moteurs à courant continu;

la fig. 3 est une représentation schématique des éléments composant le dispositif d'entraînement, et

la fig. 4 représente le schéma bloc des dispositifs d'entraînement de tous les moteurs de la machine.

La machine pour fabriquer des boîtes illustrée par la fig. 1 comprend une station d'introduction A, une station de positionnement B des feuilles de carton ondulé provenant de la station d'introduction A, une station d'impression C comportant quatre groupes imprimeurs 1, 2, 3 et 4, une station de découpage D munie d'un groupe refouleur 5, d'un groupe encocheur 6 et d'un groupe découpeur 7, une station de pliage-collage E et, finalement, une station d'empilage et de réception F. La station d'introduction est formée par un dispositif d'alimentation de piles 8 associée à un margeur 9 composé d'un monte-pile 10 et d'une drague 11 destinée à prélever la feuille supérieure de la pile 12 en vue de l'introduire cycliquement dans la machine. Dans la station d'introduction, la pile de feuilles est premièrement centrée par rapport à l'axe médian de la machine à l'aide de butées latérales, puis les feuilles supérieures de la pile 12 sont équerrées à l'aide de butées frontales et latérales, avant d'être amenées à la station de positionnement B. La station de positionnement B des feuilles comprend un registre à chaînes et à doigts de taquage 13 destiné à assurer un départ séquentiel des feuilles de façon que celles-ci se présentent en repérage avec les clichés montés sur les cylindres imprimeurs de la station d'impression C. Le dispositif de taquage 13 est associé avec des rangeurs latéraux (non représentés) qui assurent le positionnement correct de la feuille par rapport à la ligne médiane de référence 32. Un dispositif d'évacuation des feuilles abîmées ou non conformes est placé dans la station de positionnement B. Ainsi que le montre la fig. 1, certains groupes imprimeurs peuvent ne pas être employés, et il est alors nécessaire de les mettre hors service. Dans le cas représenté, les groupes imprimeurs 2 et 4 ne sont pas utilisés et leur mise hors service a été effectuée en les abaissant et, pour assurer le transport correct des feuilles, on place, à l'endroit précédemment occupé par le cylindre imprimeur, un galet d'appui monté sur un bras de levier qui peut être avancé longitudinalement. Il est donc possible, lorsque le groupe imprimeur est en position hors service, d'effectuer sur lui des opérations de réglage ou de mise en route d'un nouveau travail, sans pour cela être obligé d'interrompre la production en cours. Le groupe refouleur 5 de la station de découpage D est formé de deux unités de refoulement placées l'une à la suite de l'autre. Chaque unité de refoulement comprend un cylindre inférieur 17 et un cylindre supérieur 18. Le cylindre supérieur 18 est équipé avec les outils de refoulement et le cylindre inférieur 17 est muni des contreparties usuelles. Le groupe encocheur 6 comprend deux unités d'encoche composées chacune d'un cylindre porte-outil supérieur 19 disposé au-dessus d'un cylindre inférieur rainuré 20 et placées à la suite l'une de l'autre.

Le groupe encocheur 6 est suivi du groupe découpeur 7 formé par un cylindre porte-outil supérieur 21 placé au-dessus d'un cylindre-enclume inférieur 22. Le groupe découpeur 7 est agencé de façon qu'il puisse être mis hors service en l'amenant dans une position inférieure ainsi que cela est représenté en traits mixtes sur la fig. 1. Si on désire continuer à travailler sans utiliser le groupe découpeur 7, l'espace laissé libre par celui-ci après le groupe d'encoche 6 sera comblé par la mise en place d'un transporteur télescopique 23. Le transporteur télescopique 23 étant en position correcte, il sera alors loisible d'effectuer les opérations d'ajustage, de réglage ou de mise en place de nouveaux outils sur le cylindre porte-outil supérieur 19 du groupe découpeur 7, cela s'effectuant pendant la marche de la machine. La station de découpage D comporte aussi un évacuateur 24 de déchets placé sous les groupes encocheur 6 et découpeur 7. Les déchets sont dirigés sur l'évacuateur 24 à l'aide d'un collecteur 25.

La station de pliage-collage E comprend, outre le transporteur télescopique 23, une série de transporteurs à courroies supérieurs 26 et inférieurs 27 placés côte à côte. Ces transporteurs à courroies supérieurs et inférieurs 27 sont destinés à assurer le transport et le pliage

des découpes de boîtes sortant de la station de découpage D. Le transporteur télescopique 23 est destiné à combler l'espace laissé libre entre le groupe découpeur 7 et la station de pliage-collage D, lorsque ledit groupe découpeur 7 est descendu dans la position hors service représentée en traits mixtes sur la fig. 1. Un dispositif d'encollage de la découpe (non représenté) est prévu dans la zone d'entrée des transporteurs à courroies sans fin supérieurs et inférieurs 27. La station d'empilage et de réception F est placée à la suite de la station de pliage-collage E. Elle comprend un empileur-compteur 28 délivrant des paquets 29 contenant un nombre fini de boîtes pliées à un transporteur de paquets 30 acheminant lesdits paquets 29 vers une banderoleuse ou une ficelleuse (non représentée).

La fig. 1a se rapporte à la chaîne cinématique de la machine. Seuls les moteurs d'entraînement principaux y sont représentés. La fig. 1b représente de façon schématique la chaîne cinématique des différents mouvements latéraux des organes de la machine, ainsi que les différentes positions occupées par une feuille au cours de son passage dans les diverses stations successives de la machine. Les moteurs de commande du dispositif d'alimentation des piles 8 et du monte-pile 10 ne sont pas représentés sur cette figure. Le moteur de commande de la drague 11 du margeur 9 est le moteur M9. Le moteur de commande de la station de positionnement B est le moteur M1 qui commande aussi les cylindres inférieur 17 et supérieur 18 de chaque unité de refoulage. Le moteur M1 entraîne également les transporteurs inférieurs et supérieurs 31 de chaque groupe imprimeur 1, 2, 3 et 4. Chaque groupe imprimeur 1, 2, 3 et 4 est commandé par un moteur séparé, soit le moteur M2 pour le groupe imprimeur 1, le moteur M3 pour le groupe imprimeur 2, le moteur M4 pour le groupe imprimeur 3 et le moteur M5 pour le groupe imprimeur 4. Le groupe encocheur 6 est entraîné à l'aide des moteurs M6 et M7. Le moteur M6 assure l'entraînement du cylindre porte-outil supérieur 19 et du cylindre inférieur rainuré 20 de la première unité d'encocheage, alors que le moteur M7, lui, assure l'entraînement du cylindre porte-outil supérieur 19 et du cylindre inférieur rainuré 20 de la deuxième unité de refoulage du groupe encocheur 6. Le cylindre porte-outil supérieur 21 et le cylindre-enclume inférieur 22 du groupe découpeur 7 sont entraînés par le moteur M8. La station de pliage-collage E ainsi que la station d'empilage et de réception F sont commandées par le moteur M10.

La fig. 1b permet d'expliquer la chaîne cinématique nécessaire pour les réglages latéraux des diverses stations en fonction de la largeur des feuilles travaillées. Le principe de base du réglage latéral repose sur l'utilisation d'une ligne médiane de référence 32. Sur la fig. 1b, on a également représenté les moteurs qui seront actionnés pour assurer le repérage longitudinal des opérations d'impression, d'encocheage et de découpage. La feuille 34 est représentée à des positions successives, tout au long de son passage en machine. Ces positions sont indiquées par les signes de référence 34a à 34i. Dans la station d'introduction A, les feuilles supérieures de la pile 12 en position 34a sont équerrées contre des butées latérales, dont l'une est animée d'un mouvement alternatif, tandis que l'autre est immobile. Il est donc nécessaire d'ajuster la position de ces butées par rapport à la largeur de la feuille à travailler. A cet effet, on utilise deux moteurs, soit le moteur M21 pour la butée immobile et le moteur M22 pour la butée animée d'un mouvement alternatif.

En ce qui concerne les réglages fonction de la longueur de la feuille, un moteur M20 avance ou recule le margeur 9 sur les bâtis duquel une butée arrière est prévue. Le margeur 9 et la butée seront donc réglés en même temps.

Dans la station de positionnement, les feuilles en position 34b arrivant du margeur 9 sont premièrement accélérées, puis alignées par l'arrière, de façon à les mettre en registre les unes par rapport aux autres, à l'aide du registre à chaînes et doigts de taquage 13. Dans le même temps, elles sont aussi alignées latéralement une nouvelle fois, de façon qu'elles occupent une position parfaite par rapport à la ligne médiane de référence 32. Le registre à chaînes et doigts de taquage 13 comporte deux transporteurs à courroies crantées 35 munies de taquets 36 (cf. fig. 1) montés sur deux supports

déplaçables latéralement sous l'effet du moteur M23 pour le transporteur situé à gauche par rapport au sens défini par la flèche 37 et par le moteur M24 pour le transporteur situé à droite par rapport au sens défini par la même flèche 37. L'alignement latéral des feuilles est obtenu à l'aide d'un guide immobile fixé sur le bâti du transporteur de droite et par un guide monté sur ressorts et fixé sur le transporteur de gauche. Ainsi, l'ajustement latéral des transporteurs gauche et droite assure également l'ajustement des organes d'alignement de la feuille. Dans les positions 34c et 34d, la feuille 34 se trouve dans la station d'impression C. Chaque feuille est transportée d'un groupe imprimeur à l'autre à l'aide de transporteurs inférieurs et supérieurs 31 montés contre une joue commune coulissant transversalement le long d'entretoises cylindriques. Le réglage de la position latérale des transporteurs inférieur et supérieur 31 de gauche est assuré par le moteur M35, alors que le réglage de la position latérale des transporteurs inférieur et supérieur de droite est assuré par le moteur M39. Il est à remarquer que, lorsqu'on désire pratiquer une impression sur toute la surface inférieure de la feuille, celle-ci ne peut plus être soutenue par les transporteurs inférieurs. On prévoit alors d'appliquer la feuille contre le chemin de roulement des transporteurs supérieurs à l'aide d'un organe créant une dépression. Chaque groupe imprimeur 1 à 4 est équipé d'un tel organe. Le cylindre porte-cliché de chaque groupe imprimeur 1 à 4 est agencé de façon à pouvoir être aussi déplacé latéralement pour aligner entre elles les impressions des différents groupes imprimeurs. Pour ce faire, il est monté sur des paliers permettant un déplacement latéral sous l'action des moteurs M105, M106, M107 et M108, associés respectivement aux groupes imprimeurs 1, 2, 3 et 4. Le calage du repérage entre les groupes imprimeurs est réalisé en agissant électriquement sur la position angulaire de chacun des moteurs M2 à M5 entraînant respectivement les groupes imprimeurs 1 à 4. Sur la fig. 1b, seuls les moteurs M2 et M4 des groupes imprimeurs 1 et 3 utilisés sont représentés. Dans la station de découpage D, les cylindres inférieur et supérieur 17 et 18 de chaque unité de refoulage sont munis d'outils de refoulage inférieur et supérieur, ainsi que d'outils écrase-pattes. Ces outils de refoulage inférieur et supérieur et écrase-pattes sont au nombre de cinq, répartis côte à côte sur la largeur de la machine pour le premier arbre de refoulage, appelé arbre de prérefoulage, et au nombre de quatre pour le deuxième arbre de refoulage, nommé arbre de refoulage. Il est évident qu'ils doivent être ajustables latéralement, de façon à pouvoir traiter des feuilles pour plusieurs types et formats de découpes de boîte. Ainsi, les outils de refoulage et de prérefoulage supérieur et inférieur placés sur la ligne médiane de référence 32 seront, quant à eux, réglés une fois pour toutes à cette position, alors que les outils de refoulage et de prérefoulage supérieur et inférieur situés de part et d'autre de cette ligne seront déplaçables latéralement en fonction de l'emplacement des refoulements à effectuer. Les cinq outils de prérefoulage supérieur et inférieur, y compris celui placé sur la ligne médiane de référence 32, et l'outil écrase-pattes sont disposés à raison de deux outils de prérefoulage sur la gauche de cette ligne médiane et d'un outil de prérefoulage et d'un outil écrase-pattes sur la droite. Le réglage de la position de l'outil de prérefoulage droite s'effectue à l'aide du moteur M31 et le réglage de l'outil écrase-pattes de droite à l'aide du moteur M32. Le réglage du premier outil prérefouleur de gauche est assuré par le moteur M30, tandis que le réglage du deuxième outil prérefouleur de droite et de l'outil écrase-pattes qui lui est associé s'effectue par le moteur M29. Sur l'arbre de refoulage, quatre outils de refoulage, placés dans l'alignement des outils de prérefoulage, sont prévus. Ces outils seront déplacés latéralement à l'aide des mêmes moteurs que ceux utilisés pour régler les outils de prérefoulage, c'est-à-dire les moteurs M29, M30 et M31.

La station de découpage D comporte également, ainsi que nous l'avons déjà décrit ci-avant, deux unités d'encocheage comprenant chacune un cylindre porte-outil supérieur 19 et un cylindre inférieur rainuré 20. La première de ces unités d'encocheage est équipée de trois ensembles d'outils encocheurs et d'un ensemble composé d'un outil encocheur combiné avec deux outils coupe-pattes. La deuxième

unité d'encoche comprend, quant à elle, un ensemble composé d'un outil encocheur et de deux outils coupe-pattes, trois ensembles d'outils encocheurs et un couteau circulaire. La disposition latérale de ces divers outils sur leurs arbres respectifs est la même que pour les outils montés sur les unités de refouillage. Leur déplacement latéral est effectué en même temps que le déplacement latéral des outils des unités de refouillage et la valeur de ce déplacement est identique. Les mêmes moteurs M29 à M32 assurent, de ce fait, les déplacements latéraux de tous les outils de prérefouillage, de refouillage, de premier et de deuxième encochage. Les outils encocheurs peuvent également être déplacés angulairement sur la circonférence de leurs porte-outil respectifs à l'aide d'un moteur M33 pour les outils de la première unité d'encoche et à l'aide d'un moteur M34 pour les outils de la deuxième unité d'encoche. Ce déplacement angulaire permet de fixer avec précision l'endroit auquel seront faites les encoches. Sur la fig. 1b, la position occupée par la feuille est repérée par la référence 34f. On a monté à la suite des deux unités d'encoche précitées le groupe découpeur 7 qui est entraîné par le moteur M8. Lorsque le groupe découpeur 7 est en position de travail, son entraînement est assuré de manière autonome par ledit moteur M8, qui est alors asservi à la vitesse des autres éléments de la machine et, de ce fait, réglable en registre par rapport à ceux-ci. Lorsque le groupe découpeur 7 est en position hors service, le moteur M8 est rendu indépendant et peut être actionné par une commande auxiliaire. Entre les deux paires d'arbres entraîneurs 39, le groupe découpeur comprend le cylindre porte-outil supérieur 21 et le cylindre-enclume inférieur 22. Le cylindre porte-outil supérieur 21 comporte une rainure transversale, dans laquelle est monté un porte-outil supportant une lame transversale. Il comporte également une série de trous taraudés, destinés à assurer la fixation des outils de découpe. Le cylindre-enclume inférieur 22 est monté sur deux paliers décentrables verticalement sous l'action de vérins hydrauliques, de façon à pouvoir permettre son dégagement vers le bas, par exemple en cas de bourrage. Le décentrage vertical du cylindre-enclume inférieur 22 permet aussi un réglage précis de l'écartement entre la lame transversale et la surface dudit cylindre-enclume inférieur 22. Un dispositif mécanique permet en outre de décaler la lame transversale du cylindre porte-outil supérieur 21, de façon que celle-ci vienne se placer en regard d'une rainure longitudinale aménagée dans le cylindre-enclume inférieur 22 lorsqu'on ne l'utilise pas. La lame transversale ne peut donc plus agir avec le cylindre-enclume inférieur et, de ce fait, aucune coupe n'intervenant, elle ne s'use pas inutilement. Comme indiqué plus haut, les bâtis supportant le cylindre-enclume inférieur 22 sont susceptibles d'être mis hors service. Cette opération s'effectue à l'aide de vérins hydrauliques commandant la montée et la descente de tout l'ensemble constitué par lesdits bâtis. Il est à noter que l'emploi de la lame transversale autorise la coupe de chaque feuille en deux parties, ce qui, sous certaines conditions de format des feuilles, permet de doubler la production de boîtes pliées récoltées à la sortie de la machine. Des sécurités électriques protègent les divers éléments contre les fausses manœuvres. La référence 34g montre la position de la feuille dans le groupe découpeur 7. La feuille représentée a été encochée, puis séparée en deux flans 40 respectivement 41, par l'action de la lame transversale.

Les flans 40 et 41 représentés en 34h sont introduits dans une plieuse-colleuse 42 au moyen d'un transporteur télescopique 23. Le transporteur télescopique 23 et la plieuse-colleuse 42 forment la station de pliage-collage E. Les transporteurs à courroies supérieur 26 et inférieur 27, ainsi que le transporteur télescopique 23 sont supportés par deux longerons placés en regard l'un de l'autre, soit l'un à droite et l'autre à gauche du sens de passage des feuilles défini par la flèche 37. Ces deux longerons doivent pouvoir être réglés latéralement en fonction des pliages à effectuer sur les flans 40 et 41, représentés pliés en 34i. Les transporteurs à courroies supérieurs 26 sont agencés de façon à pouvoir rabattre l'un sur l'autre les flans des découpes de boîtes ou flans 40 et 41. Une possibilité d'ajuster la vitesse linéaire de l'un des transporteurs supérieur 26 et inférieur 27 existe et, pour ce faire, on agit sur un variateur de vitesse qui accélère ou

qui ralentit le mouvement en fonction des conditions de pliage. La station de pliage-collage E est entraînée par le moteur M10, dont la vitesse peut être accordée en fonction des opérations de découpe sur la feuille, par exemple dans le cas où on travaille en séparant chaque feuille par la moitié. Dans ce cas, il faut prévoir 15% de sa vitesse normale de fonctionnement, de façon à créer une séparation des flans 40 et 41 à la sortie du groupe découpeur 7. La station de pliage-collage est pourvue d'un dispositif encolleur 43 disposé à l'entrée de la plieuse-colleuse 42. Ainsi que mentionné déjà plus avant, il est nécessaire d'ajuster la position des longerons droite et gauche. Cette opération est réalisée en déplaçant le longeron de droite au moyen du moteur M37 et le longeron de gauche avec le moteur M36.

La position latérale du dispositif encolleur 43 est modifiée sous l'action du moteur M38. Tous ces déplacements sont régis par l'unité de commande centrale de la machine et des interrupteurs de fin de course sont prévus pour éviter toute fausse manœuvre.

À la sortie de la station de pliage-collage E, les flans 40 et 41 pliés sont comptés, puis empilés par paquets dans la station d'empilage et de réception F. Il sont ensuite acheminés vers une banderoleuse ou une ficelleuse, en vue de leur stockage ou de leur expédition.

Les moteurs M1 à M10 sont tous des moteurs à courant continu, tandis que les moteurs M20 à M24 et M29 à M39 sont des moteurs asynchrones. La machine est équipée d'un dispositif de contrôle du repérage assurant une représentation précise de chaque feuille à l'entrée des différentes stations A à F.

La fig. 2 se rapporte au schéma bloc de l'entraînement et concerne en particulier l'entraînement des moteurs M1 à M10. Les moteurs M20 à M24 et M29 à M38 sont, quant à eux, commandés par l'intermédiaire d'un microprocesseur traitant les données relatives à la largeur des feuilles et à la position latérale des refouillages et des encochages.

Comme représenté sur la fig. 3, le dispositif d'entraînement des moteurs M1 à M9 se compose d'un groupe de commande I comprenant un circuit générateur de consignes 50, un circuit de synchronisation 51 par moteur M1 à M9 et un circuit générateur de trajectoire 52 pour le moteur M9, d'un groupe de calcul II constitué par un micro-ordinateur 53, des circuits d'entrées/sorties 54 et un circuit d'entrées à interruption 55, un groupe de conditionnement de signaux III comprenant un organe 56 de discrimination de sens et de multiplication par quatre des impulsions provenant des générateurs d'impulsions G1 à G9 des moteurs M1 à M9, ainsi qu'un conditionnement 57 pour interphasage et la mise en forme de tous les signaux allant de la machine aux groupes I et II et vice versa, et un groupe de logique de commande IV de la machine composé d'un circuit de sélection des entraînements 58, d'un circuit logique de sélection des commandes manuelles 60. Le moteur M10 est commandé directement, sans circuit de synchronisation, par une consigne C10 émise en fonction du mode de découpage simple ou double par le générateur des consignes 50.

Les fonctions de ces divers organes sont décrites en se référant à la fig. 2. Le générateur de consignes 50 émet une consigne analogique de vitesse CA, une consigne digitale de rotation CD, une consigne de décalage digital DD, fonction du mode automatique ou manuel, une consigne analogique d'accélération ACC et un signal $V \geq VL$ destiné au circuit des commandes manuelles 60. Le générateur de consignes 50 comprend un compteur-décodeur qui mémorise la vitesse de travail de la machine. Cette vitesse de travail peut être à volonté augmentée ou diminuée sur ordre. Il comprend aussi un convertisseur digital/analogique qui transforme la référence de vitesse digitale en une référence analogique. Dans le générateur de consignes 50, un générateur de courbe est prévu de façon à fournir une consigne analogique de vitesse CA, sans saut d'accélération; la consigne analogique d'accélération ACC est également fournie par le générateur de courbe. La consigne C10 destinée au moteur M10 est dérivée à partir de la consigne analogique de vitesse CA, cela, comme cité plus haut, en fonction du travail de découpage en simple ou double format de la machine. L'information découpage simple ou double 5/D provient du groupe de calcul II. Le générateur de

consignes 50 comprend aussi un convertisseur de tension/fréquence piloté par la consigne analogique de vitesse CA pour fournir la consigne digitale de rotation CD, ainsi qu'un générateur de fréquence piloté par une ligne de contrôle automatique/manuel pour fournir la consigne de décalage digital DD. Un autre élément du générateur de consigne est constitué par un comparateur qui fournit les informations $V \geq VL$ au circuit logique des commandes manuelles 60. En résumé, les informations qui entrent dans le générateur de consignes 50 sont les suivantes: un signal S/D M destiné à établir manuellement un régime de travail en simple ou double format, un signal S/D provenant du groupe de calcul II destiné à établir automatiquement le régime de travail en simple ou double format, le signal A/M de sélection du mode automatique ou manuel, un signal VF pour vider les feuilles se trouvant dans la machine, et les signaux AI d'arrêt instantané, ACC d'accélération, DEC de décélération, ML de marche lente et DEM de démarrage. Les informations qui sortent du générateur de consignes 50 sont les signaux CA, CD, DD, ACC, $V \geq VL$ déjà cités ci-avant et un signal MA machine arrêtée destiné au circuit logique de sélection des entraînements 58.

Le deuxième élément du groupe de commande I est constitué par les circuits de synchronisation 51 qui comprennent chacun un sommateur qui fournit une consigne de courant I_{cons} à l'entraînement. Cette consigne de courant I_{cons} est calculée par le sommateur sur la base de la consigne de couple délivrée par un régulateur de vitesse combinée avec la consigne analogique d'accélération ACC émise par le générateur de consignes 50. Dans chacun des circuits de synchronisation 51, il y a une boucle de réglage de vitesse contre-réactionnée par mesure de la vitesse, cela sur la base des impulsions du générateur d'impulsion G1 à G8 de chaque moteur M1 à M9. La consigne de vitesse peut être le résultat de la combinaison de la consigne analogique de vitesse CA, du signal de correction de vitesse CORR calculé par un régulateur de position et d'une référence de vitesse interne positive ou négative. On trouve également dans chaque circuit de synchronisation 51 une boucle de réglage de position réalisant la fonction de synchronisation angulaire. Cette boucle est constituée par un compteur-décodeur, un convertisseur digital/analogique et un régulateur de position. Le circuit de synchronisation possède aussi une logique de commande qui permet d'obtenir les fonctions désirées sur la base des ordres reçus. Le troisième élément du groupe de commande I est constitué par un circuit générateur de trajectoire 52 qui comprend un compteur-décompteur binaire, une mémoire, un multiplicateur, un diviseur et une logique de commande. Le compteur-décompteur binaire est incrémenté par les impulsions positives des générateurs d'impulsions G1 et décrémenté par les impulsions négatives du générateur d'impulsion G1 du moteur M1. Ces impulsions ont été au préalable traitées par le groupe de conditionnement des signaux III. La mémoire contient les caractéristiques de la forme de trajectoire que doit suivre le mouvement du moteur M9. Le multiplicateur permet d'obtenir la consigne de vitesse pour le moteur M9. Le diviseur permet d'adapter la définition d'un incrément du générateur d'impulsion G9 du moteur M9 à l'incrément d'avance de la consigne digitale CD' générée par la mémoire. La logique de commande permet de gérer le générateur de trajectoire 52 pendant la phase d'accouplement de l'arbre électrique liant les moteurs G1 à G9. Les signaux entrant dans le générateur de trajectoire 52 sont donc respectivement: le décalage digital DD provenant du générateur de consigne 50, la vitesse analogique du moteur M1 $[VA(M1)]$ provenant du circuit de synchronisation 51 du moteur M1, l'indication de mise à l'index correcte du moteur M1 (index M1) du circuit de synchronisation 51 du moteur M1, les impulsions GI_1 positives ou négatives provenant du générateur d'impulsions G1, l'indication de mise à l'index correcte du moteur M9 (index M9), les impulsions $GI9$ positives ou négatives provenant du générateur d'impulsion G9. Les signaux sortant du générateur de trajectoire 52 sont les impulsions positives ou négatives traitées GI' du générateur d'impulsions G9, le décalage digital traité DD', une consigne digitale CD' et une consigne analogique CA'. Tous les signaux sortant du générateur de trajectoire 52 sont adressés au

circuit de synchronisation 51 du moteur M9. Le groupe de calcul II est constitué par un micro-ordinateur 53 gérant les fonctions suivantes:

- Vérification de la concordance entre les valeurs programmées et l'état effectif dans lequel se trouvent les organes de la machine.
- Prépositionnement des moteurs M1 à M9 lors d'un changement de travail ou après rupture de l'arbre électrique les reliant.
- Exécution des corrections angulaires des moteurs M1 à M9, que ce soit sur ordre par bouton-poussoir ou par des unités de contrôle de repérage des feuilles.
- Surveillance de la marche des différents moteurs M1 à M9.

Il est nécessaire de gérer la fonction a lors d'un changement de travail. Dans ce cas, l'opérateur introduit dans un pupitre de commande les données de production, c'est-à-dire le format de la boîte à réaliser, les positions latérales des divers outils, la liste des groupes imprimeurs utilisés, ainsi que l'information relative à l'utilisation ou à la non-utilisation de l'unité de découpe. Toutes ces informations font partie de la base de données qui sera transférée au micro-ordinateur 53 du groupe de calcul II, lorsque l'ordre de prépositionnement des moteurs à courant continu M1 à M9 ou des moteurs asynchrones M20 à M24 et M29 à M39 lui aura été transmis. D'autre part, le micro-ordinateur 53 reçoit des informations des lignes d'entrées du circuit logique de sélection des entraînements 58 des moteurs M1 à M8. Lorsque l'ordre de prépositionnement des moteurs M1 à M9 est donné par les organes du pupitre de commande, ou par un appel de mise à l'index provenant du circuit logique de démarrage 59, le micro-ordinateur 53 va comparer la liste des moteurs programmés avec les moteurs effectivement sélectionnés et signaler toute divergence aux organes du pupitre de commande en vue de l'affichage d'un message sur un écran.

La fonction b est appelée, lors d'une modification des conditions de travail de la machine, par exemple lorsque l'on désire entreprendre la fabrication d'une nouvelle boîte d'un format différent. A cet effet, la base de données stockant les informations relatives à un travail déterminé contient une valeur par moteur à courant continu M1 à M9. Cette valeur correspond, lors d'un changement de travail, au calage angulaire des moteurs M1 à M9 calculé par les organes du pupitre de commande en fonction des dimensions géométriques de la boîte à réaliser. En cours de production, cette valeur est représentée par le calage angulaire effectif des moteurs M1 à M9. Le calage effectif se définit comme étant le calage angulaire initial augmenté de la somme des corrections angulaires intervenues depuis le début du travail. La fonction b peut être appelée par les organes du pupitre de commande à l'aide d'une touche de menu ou par un signal provenant d'un ordre de mise à l'index général. Le prépositionnement consiste à détecter un signal index ok des circuits de synchronisation 51 des moteurs M1 à M9, puis à effectuer une correction angulaire du calage des moteurs M1 à M9 égale à la valeur préalablement mémorisée dans la base de données stockant les informations relatives à un travail donné. Une routine de prépositionnement vérifie que les moteurs sélectionnés correspondent aux groupes de machines programmés et que la liste des signaux index ok corresponde à la liste des groupes sélectionnés. Un temps limite est accordé pour l'exécution de cette routine.

La fonction c consiste à effectuer des corrections angulaires sur les moteurs M1 à M9 pendant la marche de la machine. A cet effet, cinq lignes AD0 à AD4 permettent d'adresser le circuit de synchronisation 51 du moteur M1 à M9, sur lequel la correction doit être faite, ainsi que de déterminer le sens de cette correction et une ligne CORR recevant, de la part du micro-ordinateur 53 du groupe de calcul II, une impulsion dont la durée est proportionnelle à l'amplitude de la correction. Pendant la durée de cette impulsion, le signal de décalage digital DD fourni par le générateur de consigne 50 est aiguillé sur l'entrée du circuit de synchronisation 51 concerné. L'amplitude maximale de la correction correspond à un tour complet de l'un des moteurs M1 à M9, ce qui permet ainsi de les positionner à n'importe quelle valeur angulaire en appelant une seule fois la routine de correction. Après l'envoi de la correction, la routine

remet à jour la base de données du micro-ordinateur 53. La routine de correction est appelée par un ordre provenant des organes du pupitre de commande, lors d'un prépositionnement (mise à l'index) des moteurs à courant continu M1 à M9 ou sur demande de l'une des unités de contrôle du repérage 66 et 67 (voir fig. 4) pour corriger une erreur de registre. La routine de correction peut aussi être appelée sur un ordre provenant de l'un des boutons-poussoirs 68 (voir fig. 4) de correction manuelle.

La fonction d consiste à surveiller la marche des moteurs M1 à M9. A cet effet, le micro-ordinateur 53 du groupe de calcul II reçoit une ligne overflow. Dans le cas où cette ligne overflow est actionnée, le micro-ordinateur 53 contrôle immédiatement les valeurs des lignes d'entrée index ok de tous les circuits de synchronisation 51 sélectionnés et, ainsi, il peut indiquer quels sont le ou les circuits qui ont décroché et, bien entendu, afficher ces informations sur un écran.

Le groupe de calcul II reçoit les informations suivantes: la consigne de sélection des moteurs M2, M3, M4, M5, M8 identifiée par S2, S3, S4, S5, S8 qui provient de l'entrée du circuit logique de sélection des entraînements 58, le signal machine arrêtée MA provenant du générateur de consignes 50, le signal boutons-poussoirs hors fonction BPM3 à BPM6, la consigne décalage digital DD provenant de la sortie du générateur de consignes, le signal mise à l'index MI et le signal vider les feuilles VF, qui tous deux proviennent des circuits de synchronisation 51 des moteurs M1 à M9, le signal overflow 0 provenant des circuits de synchronisation 51 des moteurs M1 à M9, l'indication mode automatique/mode manuel A/M provenant du pupitre de commande, la consigne index correcte index ok provenant des circuits de synchronisation 51 des moteurs M1 à M9 et les informations P provenant des générateurs d'impulsion GI_{AC} des moteurs M20 à M24 et M29 à M39 destinés au positionnement latéral des organes de la machine. Les informations émises par le groupe de calcul II sont les suivantes: une donnée de travail en simple ou double format S/D dirigée vers le générateur de consignes 50, une consigne micro-ordinateur en ordre OK destinée également au générateur de consignes 50, un signal de blocage BL, un signal de mémorisation de l'index MEMI, un ordre de mise à l'index MI, un signal de correction CORR, quatre signaux d'adressage AD0 à AD3, ainsi qu'un signal de correction AD4, tous ces signaux étant dirigés vers les circuits de synchronisation 51 des moteurs M1 à M9. Le groupe de conditionnement des signaux III reçoit les informations provenant des générateurs d'impulsion G1 à G9 des moteurs M1 à M9, il les transforme en signaux GI_1 à GI_9 qui sont envoyés sur les circuits de synchronisation 51 de chacun des moteurs M1 à M9.

Les données entrant dans le circuit logique de sélection des entraînements 58 sont la consigne de sélection S2, S3, S4, S5, S8 des moteurs M2, M3, M4, M5, M8, le signal machine arrêtée MA provenant du générateur de consignes 50 et le signal émis par le bouton-poussoir 65 qui rompt l'arbre électrique et remet tous les moteurs M1 à M9 aux conditions originales. Les valeurs émises par le circuit logique de sélection des entraînements 58 sont les ordres de sélection SEL1, SEL6, SEL7, SEL9 destinés aux circuits de synchronisation 51 des moteurs M1, M6, M7 et M9 et les ordres de sélection SEL2, SEL3, SEL4, SEL5, SEL8 destinés aux circuits de synchronisation des moteurs M2, M3, M4, M5 et M8.

Le groupe de logique de commande IV comprend aussi le circuit logique de démarrage 59 gérant les opérations suivantes:

- avertisseur de démarrage
- vider la machine des feuilles s'y trouvant
- marche lente
- marche normale

L'avertisseur de démarrage est un klaxon mis en fonction par une action sur n'importe quel bouton-poussoir destiné à mettre la machine en mouvement. L'ordre de vider la machine des feuilles qui s'y trouvent est indépendant de l'état connecté ou déconnecté de l'arbre électrique des moteurs M1 à M9. Cet ordre provoque l'appel du signal marche lente sur le générateur de consignes 50 et active la ligne VF (vider les feuilles) à destination des circuits de synchronisa-

tion 51. Un ordre de marche lente ou marche normale peut appeler tout d'abord la fonction b de mise à l'index des moteurs M1 à M9 suivant l'état connecté ou déconnecté de l'arbre électrique. Il est possible de passer de marche normale en marche lente et vice versa sans devoir stopper la machine. Les informations entrant dans le circuit logique de démarrage 59 sont les suivantes: les signaux STO provenant des boutons stop de la machine, le signal STA provenant des boutons de mise en marche de la machine, le signal BL de blocage indiquant que l'arbre électrique des moteurs M1 à M9 n'est pas en ordre, le signal O indiquant la rupture de l'arbre électrique (porte du synchronisme), les signaux de commande STU d'arrêt d'urgence, ML de marche lente et VF pour vider les feuilles et l'information Rg de rétablissement général des conditions originales. Les informations sortant du circuit logique de démarrage 59 sont les signaux DEM de démarrage, ML de marche lente et AI d'arrêt instantané qui, tous trois, sont dirigés sur le générateur de consignes 50, un signal AEOK signifiant que l'arbre électrique est établi correctement. Les signaux MI de mise à l'index et VF de vider les feuilles sont tous deux adressés aux circuits de synchronisation 51 des moteurs M1 à M9 et au groupe de calcul II.

Le troisième élément du groupe de logique de commande IV est le circuit logique des commandes manuelles 60 qui comprend des boutons-poussoirs agissant sur les commandes positives ou négatives de chaque moteur M1 à M9. Ces commandes ont trois fonctions différentes qui sont:

- commande avance/retard analogique pour les circuits de synchronisation 51 qui ne sont pas en mode arbre électrique correct
- commande décalage avant/arrière digital pour les circuits de synchronisation 51 en mode arbre électrique connecté, le micro-ordinateur du groupe de calcul II étant hors fonction
- commande d'appel d'une routine de correction du micro-ordinateur du groupe de calcul II

De plus, le circuit logique de commandes manuelles 60 doit transmettre, pour les moteurs non sélectionnés, les ordres valeur positive ou négative des boutons-poussoirs, cela sauf en cas d'arrêt d'urgence. Pour les moteurs sélectionnés, le circuit 60 ne doit transmettre les ordres valeur négative des boutons-poussoirs que si les signaux $V \geq VL$ ou MEM index (voir fig. 2) sont activés de façon qu'un groupe sélectionné ne puisse tourner en marche arrière. Les informations arrivant sur le circuit logique de commandes manuelles 60 sont les suivantes: l'indication $V \geq VL$ provenant du générateur de consignes 50, le signal STU d'arrêt d'urgence provenant du circuit logique de démarrage 59, les signaux S2, S3, S4, S5, S8 de sélection des moteurs M2, M3, M4, M5, M8 provenant du circuit logique de sélection des entraînements 58, les informations BM1 à BM9 positives ou négatives données par l'action sur les boutons-poussoirs de commande manuelle et un signal MI de mémorisation de l'index. Les informations sortant du circuit logique de commandes manuelles sont essentiellement les informations BM1 à BM9 positives ou négatives destinées d'une part aux circuits de synchronisation 51 des moteurs M1 à M9, et d'autre part au micro-ordinateur 53 du groupe de calcul II.

La fig. 4 représente le schéma bloc du dispositif d'entraînement de tous les moteurs de la machine.

Ce schéma bloc montre en fait les liaisons existant entre les différents organes de commande des moteurs à courant continu M1 à M9 et des moteurs asynchrones M20 à M24 et M29 à M39. Le groupe de calcul II reçoit les informations spécifiques de la part des moteurs à courant continu et asynchrones. Les fonctions des moteurs à courant continu M1 à M9 seront gérées par des circuits bien définis compris sur la fig. 4, dans un bloc DC77 représenté en traits pointillés, et les fonctions des moteurs asynchrones M20 à M24 et M29 à M39 seront gérées par un bloc AC78 dessiné en traits continus. Les blocs 77 et 78 peuvent être influencés par un bloc CTP79 représenté en traits mixtes. Le bloc 77, dont les éléments ont été décrits à l'aide de la fig. 2, sert principalement à établir l'arbre électrique entre les moteurs M1 à M9, à autoriser un calage angulaire indépendant pour chaque moteur M1 à M9, à mettre tous les

moteurs à l'index, c'est-à-dire à les prépositionner sur un point de référence identique, à recevoir, pendant la marche des moteurs M1 à M9, des ordres de correction provenant du bloc CTP79 et à piloter le moteur M9 en fonction de l'un des moteurs M1 à M8. Dans le cas présent, le pilotage du moteur M9 est soumis aux conditions du moteur M1 qui, lui, est représentatif des conditions appliquées aux moteurs M2 à M8 lorsque l'arbre électrique est établi. Le pilotage du moteur M9 par le moteur M1 vise à assurer une autonomie du mouvement de rotation du moteur M9 pendant la rotation du moteur M1. En effet, le moteur M9 étant le moteur d'entraînement de la drague 11 (voir fig. 1), il doit fournir à celle-ci un mouvement non linéaire. Ce mouvement non linéaire est obtenu à l'aide du générateur de trajectoire 52, la condition impérative de fonctionnement étant que l'origine et la fin du mouvement non linéaire soient en phase avec l'origine et la fin d'un cycle de rotation du moteur M1. Pour ce faire, le générateur de trajectoire 52 reçoit les impulsions positives ou négatives GI9 du générateur d'impulsion G9 et les impulsions de décalage digital DD provenant du générateur de consignes 50. Ces impulsions ayant une valeur élevée seront traitées de façon à être acceptées par le circuit de synchronisation CS9 du moteur M9. Elles prendront alors les désignations GI'9 et DD' à la sortie du générateur de trajectoire 52. Celui-ci reçoit également du circuit de synchronisation CS1 du moteur M1, les impulsions positives ou négatives GI1, l'indication de mise à l'index MI1 et l'indication de vitesse analogique VA1 du moteur M1. Ces valeurs seront traitées par les éléments du générateur de trajectoire 52 de façon à fournir une constante digitale positive ou négative CD' et une constante analogique CA' qui seront envoyées sur le circuit de synchronisation CS9 du moteur M9. Le circuit de synchronisation CS9 traitera donc les valeurs CA', CD', DD' et GI'9 et émettra un courant de consigne I_{cons9} pour le moteur M9 qui tiendra compte à la fois de la trajectoire désirée pour la courbe de vitesse du moteur M9 pendant un cycle et de la courbe de vitesse constante du moteur M1, cela en garantissant que le début et la fin du cycle soient exactement les mêmes pour les deux moteurs M1 et M9.

Le fonctionnement du bloc DC77 peut être influencé par les éléments du bloc CTP79 de correction du repérage, traitement et programmation. En effet, le bloc CTP79 comprend une unité de contrôle du repérage de la position de la coupe transversale 66 mise en service seulement lorsque l'on travaille en double format, une unité de contrôle du repérage des couleurs 67 utilisée pour contrôler la position des impressions des groupes imprimeurs 1, 2, 3 et 4, une unité de traitement des informations 69 et une unité de programmation 70. L'unité de repérage de la coupe transversale 66 contrôle le repérage de position entre la coupe et l'impression effectuée sur la feuille. Elle calculera l'erreur existant entre le bord avant de la feuille et un top découpe généré par un générateur d'impulsions monté sur l'un des cylindres 19 ou 20 de la première unité d'encoche. La tête de lecture du bord avant de la feuille est montée entre le groupe imprimeur 4 et ladite première unité d'encoche (voir fig. 1). L'information relative à la position du top découpe provient de l'unité de traitement des informations 69. La correction d'une erreur éventuelle de repérage peut être calculée selon deux méthodes. La première méthode consiste à calculer l'erreur de repérage à partir d'une valeur moyenne de l'erreur mesurée sur plusieurs feuilles et échantillonnée, c'est-à-dire que l'on effectuera une correction toutes les x feuilles. La deuxième méthode consiste à détecter l'erreur de position de chaque feuille à l'entrée de la première unité d'encoche et d'agir immédiatement sur les moteurs M6, M7, M8 des unités d'encoche et du groupe de découpe 7 de façon à corriger leur position angulaire en fonction de la position d'arrivée de la feuille. Pour la première feuille ou feuille de calage de la machine, le calcul de l'erreur et la correction seront instantanés. La correction interviendra simultanément sur les trois moteurs M6, M7 et M8 entraînant les unités d'encoche et le groupe de découpe 7. Il sera toutefois possible de décaler, par action manuelle, l'avance ou le retard de la découpe par rapport au bord avant de la feuille. Lors du fonctionnement en mode automatique du repérage, les commandes manuelles de décalage du

moteur M6 seront verrouillées, alors que les commandes manuelles de décalage des moteurs M7 et M8 permettront de corriger la position relative des encoches effectuées par la deuxième unité d'encoche et des découpages ou coupes effectués par le groupe de découpe 7 par rapport aux encoches faites par la première unité d'encoche.

L'unité de contrôle du repérage des couleurs 67 est destinée à mesurer et à corriger l'erreur de repérage éventuelle pouvant apparaître entre les impressions réalisées par les quatre groupes imprimeurs 1 à 4. A cet effet, on utilise, pour la lecture des marques de repérage, une paire de lecteurs à fibre optique lisant les marques disposées toujours de la même manière sur les feuilles. Une fenêtre de lecture des marques de repérage sera générée par la tête de lecture du bord avant de la feuille de l'unité de repérage de la coupe transversale 66. Les ordres de correction seront transmis au groupe de calcul II par l'intermédiaire de l'unité de traitement des informations 69 qui assurera l'aiguillage des ordres en fonction des groupes imprimeurs utilisés. La correction de l'erreur de repérage sera calculée à partir d'une valeur moyenne de l'erreur mesurée sur plusieurs feuilles et échantillonnée toutes les x feuilles. Pour la feuille de calage, les calculs des erreurs et les corrections seront instantanés. Lors du fonctionnement en mode automatique du repérage des couleurs, les commandes manuelles du décalage des moteurs M2 à M5 seront verrouillées. Cependant, ce verrouillage n'interviendra pas pour les commandes manuelles de décalage des moteurs des groupes imprimeurs non utilisés. Il sera possible, à l'aide de trois paires de boutons-poussoirs avance/retard, de décaler les impressions des groupes imprimeurs 2 à 4 par rapport à l'impression du premier groupe imprimeur 1 servi comme groupe imprimeur de référence. Lors d'une erreur se produisant entre l'impression et le bord avant de la feuille, on pourra agir manuellement sur des boutons-poussoirs commandant simultanément les moteurs M1 et M9. L'unité de traitement des informations 69 constitue l'interface entre l'opérateur et le groupe de calcul II. Cette unité 69 comprend entre autres un écran CRT.

L'unité de traitement des informations 69 pourra sur ordre:

- appeler un travail ayant été programmé sur l'unité de programmation 70
- introduire les données de production, c'est-à-dire format des boîtes, vitesses de travail, genre de travail
- donner l'ordre de prépositionnement des différents moteurs de façon à régler la machine aux cotes correspondant au travail qui doit être exécuté
- surveiller la production
- rechercher les paramètres effectifs des réglages de la machine
- donner l'ordre à l'unité de programmation 70 de mémoriser les données de production que l'on désire conserver après l'exécution d'un travail

De plus, l'unité de traitement des informations 69 réalise la fonction d'interfaçage entre les unités de contrôle du repérage de la coupe transversale 66 et de contrôle du repérage des couleurs 67 et le groupe de calcul II. Les ordres de correction des unités 66 et 67 seront aiguillés sur les groupes effectivement utilisés par ladite unité de traitement des informations 69. Les deux unités 66 et 67 seront connectées à l'unité de traitement des informations 69 par un organe de liaison 80 qui sera également utilisé pour programmer la fenêtre de lecture de l'unité de contrôle du repérage de la coupe transversale 66, en fonction du format de la boîte à réaliser. Enfin, l'unité de traitement de l'information 69 recevra régulièrement du groupe de calcul II des renseignements sur les dernières positions des différents moteurs à courant continu ou asynchrones de la machine. Ces renseignements sont stockés dans des mémoires protégées faisant partie de l'unité 69 de façon à permettre un redémarrage sans problème en cas de perte de synchronisme des moteurs M1 à M9, par exemple lors d'un arrêt d'urgence. Ces informations provenant de la machine et permettant de générer le journal de production de la machine, soit machine en marche, passage des feuilles correct, vitesse de production, etc., seront transmises à l'unité 69 par le même canal.

L'unité de programmation 70 est connectée à l'unité de traitement des informations 69 par un organe de liaison 81. Cette unité de programmation 70 permettra de:

— programmer les données pour un nouveau travail, c'est-à-dire les dimensions et la forme de la boîte désirée, l'épaisseur du carton à travailler, la liste des couleurs désirées pour l'impression

— vérifier la cohérence des données introduites

— mémoriser les travaux effectués dans une mémoire protégée, les données des travaux effectués avec toutes les corrections qui ont été apportées en cours de production, les informations relatives au journal de production, etc.

— gérer la bibliothèque des travaux contenus dans la mémoire et indiquer la place restant disponible dans ladite mémoire

De plus, les diverses commandes manuelles par boutons-poussoirs des moteurs à courant continu M1 à M9 sont réunies sur une console comprenant d'une part le pupitre général 76, et d'autre part le pupitre de commande 68 des moteurs à courant continu. Le bloc AC78 représente les organes de gestion des fonctions des moteurs asynchrones M20 à M24 et M29 à M39 qui sont destinés à assurer le positionnement latéral des différents éléments des diverses stations de la machine. A cet effet, le bloc AC78 comprend une interface GI71 qui assure la liaison entre les générateurs d'impulsion des moteurs asynchrones et le groupe de calcul II. Cette interface GI71 a pour but de transformer les données fournies par les générateurs d'impulsion des moteurs asynchrones en un train d'impulsions et une information donnant le sens de rotation des moteurs. A chaque impulsion, une routine de traitement permettra d'aller lire le sens de déplacement ainsi que la provenance de l'information. De cette façon, on peut déterminer et contrôler la position latérale de chacun des éléments des diverses stations de la machine. Le bloc AC78 contient aussi des interrupteurs de fin de course 72 remplissant les fonctions suivantes:

— assurer la sécurité de fonctionnement en bloquant le moteur asynchrone correspondant à l'interrupteur actionné, lorsque lesdits interrupteurs 72 agissent sur la commande AC74 des moteurs asynchrones

— remettre les éléments des diverses stations de la machine dans leur position d'origine, par exemple dans le cas où la position des divers éléments ne serait plus connue de façon sûre; cette opération est possible lorsque les interrupteurs 72 agissent sur le groupe de calcul II; lors de cette fonction, tous les éléments des diverses stations de la machine sont déplacés jusqu'à ce qu'ils soient stoppés par leurs interrupteurs respectifs, puis ils sont ramenés aux cotes de référence mémorisées par l'unité de mémorisation 70 au début du travail concerné

10 La commande AC74 des moteurs asynchrones reçoit ses ordres du groupe de calcul II et du pupitre de commande AC75. Cependant, un ordre de déplacement pourra être verrouillé par les interrupteurs de fin de course 72 ou lors d'un arrêt d'urgence de la machine.

15 Le bloc AC78 contient également un dispositif de surveillance 73 destiné à déterminer si un déplacement des éléments des diverses stations ordonné et supervisé par le groupe de calcul II a eu lieu, alors que ledit groupe de calcul II n'était pas opérationnel. Le dispositif de surveillance 73 consiste en un circuit flip-flop. Lors de la mise en fonction du groupe de calcul II, celle-ci commence par lire l'état du circuit flip-flop. Si cette lecture montre qu'un déplacement manuel a eu lieu sans que le groupe de calcul ait pu le contrôler, une remise aux conditions initiales de gestion des éléments des diverses stations de la machine devra obligatoirement précéder tout nouveau démarrage. Si, au contraire, la lecture montre qu'aucun déplacement n'a eu lieu, le groupe de calcul II donnera immédiatement l'ordre de démarrage du dispositif de commande.

25 L'utilisateur a ainsi en main un dispositif d'entraînement des divers moteurs d'une machine pour confectionner des boîtes pliantes lui permettant de jouer à volonté sur les positions angulaires instantanées de tous les moteurs, cela de façon indépendante pour chacun des moteurs. D'autre part, un tel dispositif d'entraînement permet de surmonter les difficultés relatives à l'obtention d'une précision de fonctionnement parfaite en supprimant tous les jeux mécaniques inhérents aux dispositifs d'entraînement connus à ce jour.

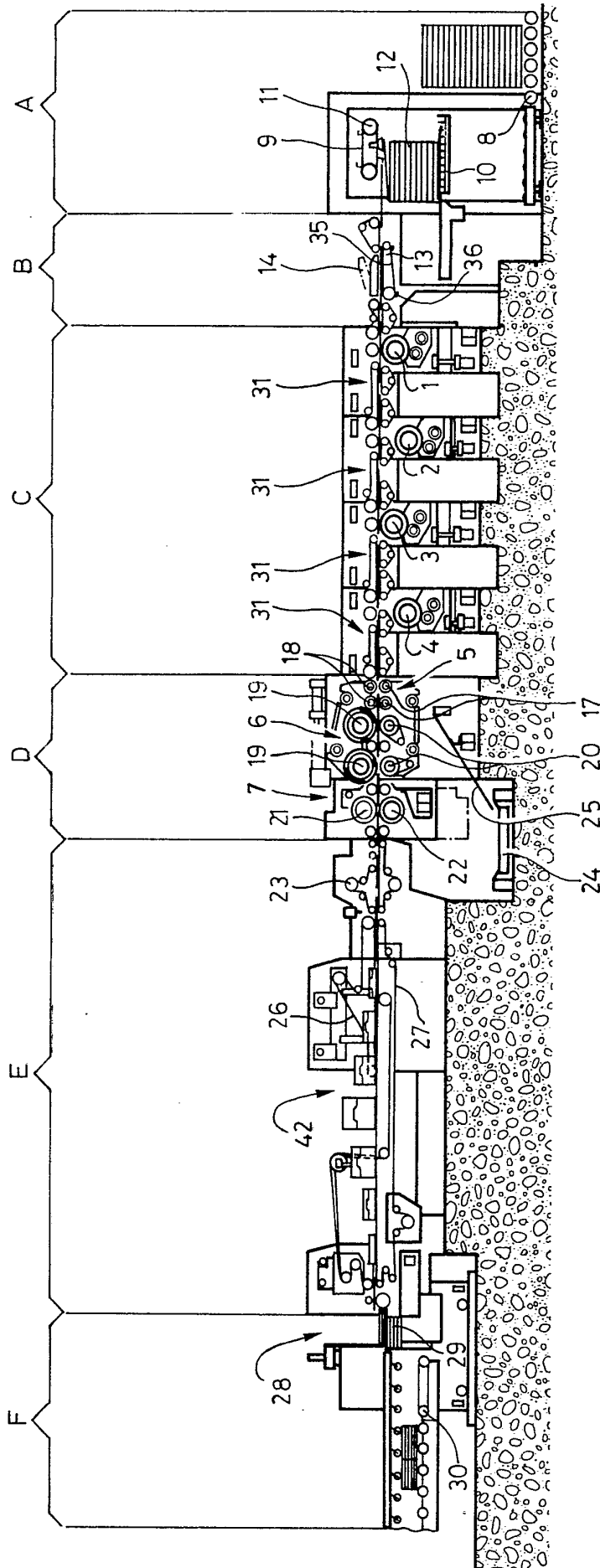


FIG. 1

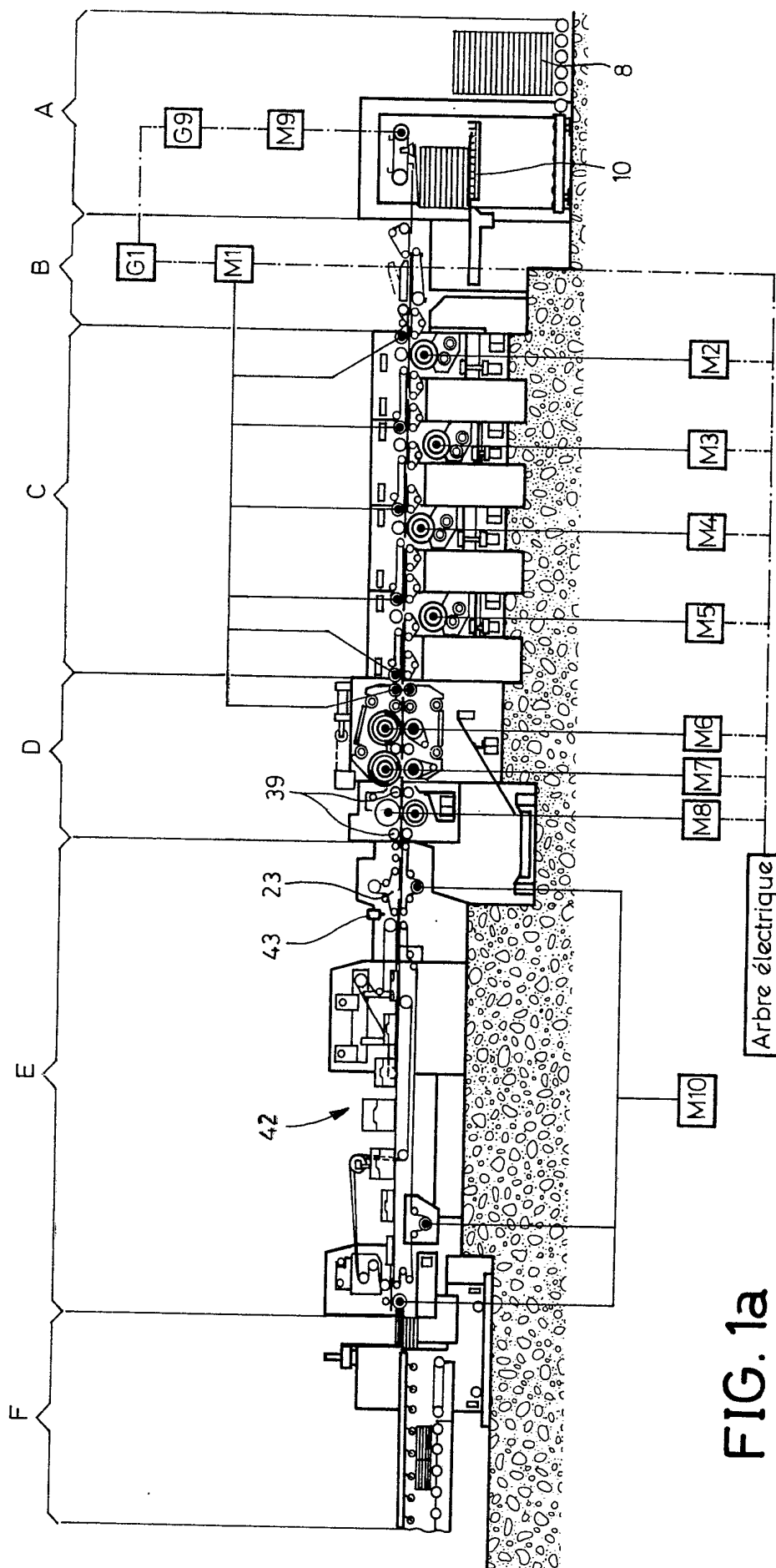
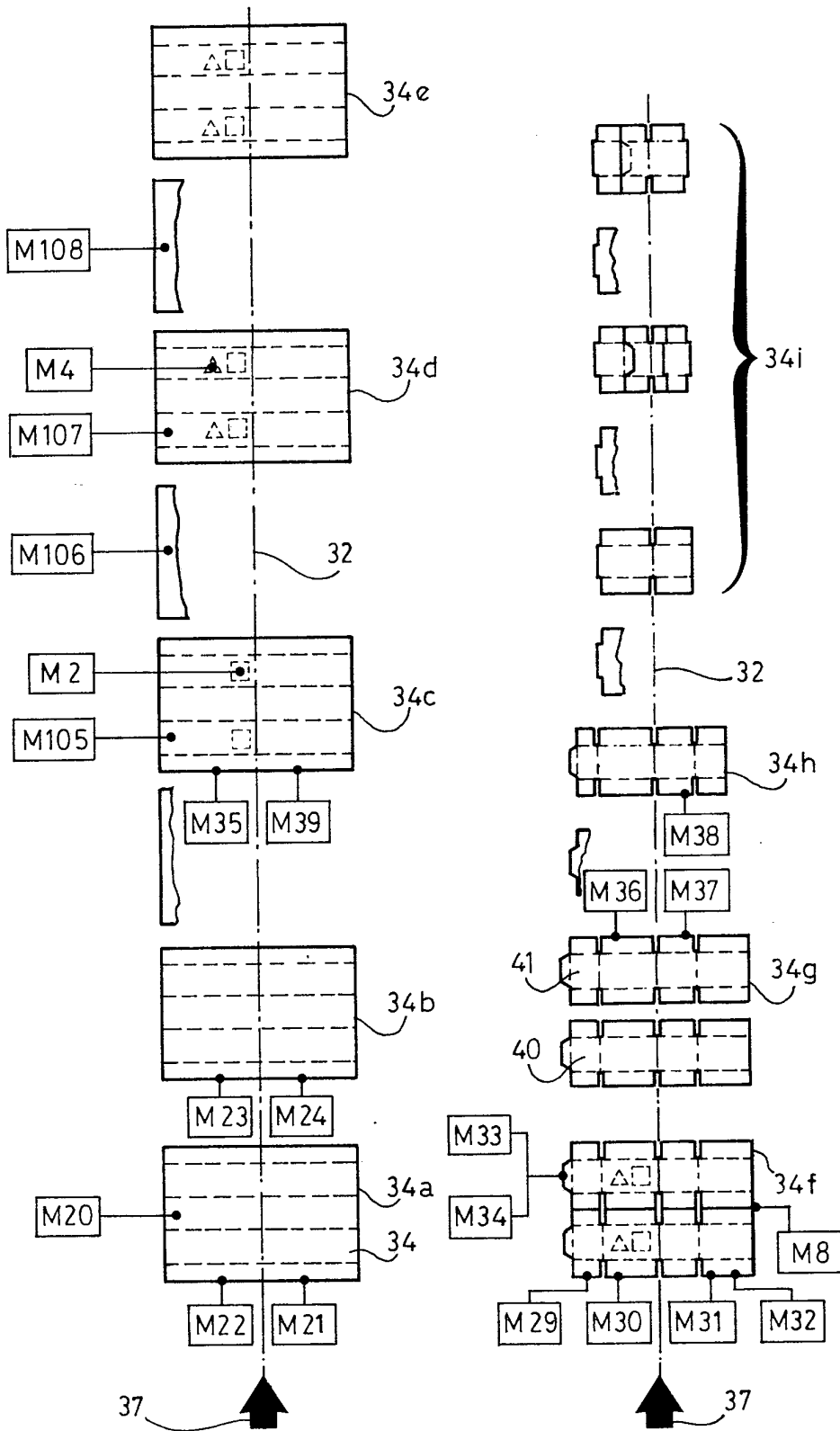


FIG. 1a

FIG. 1b



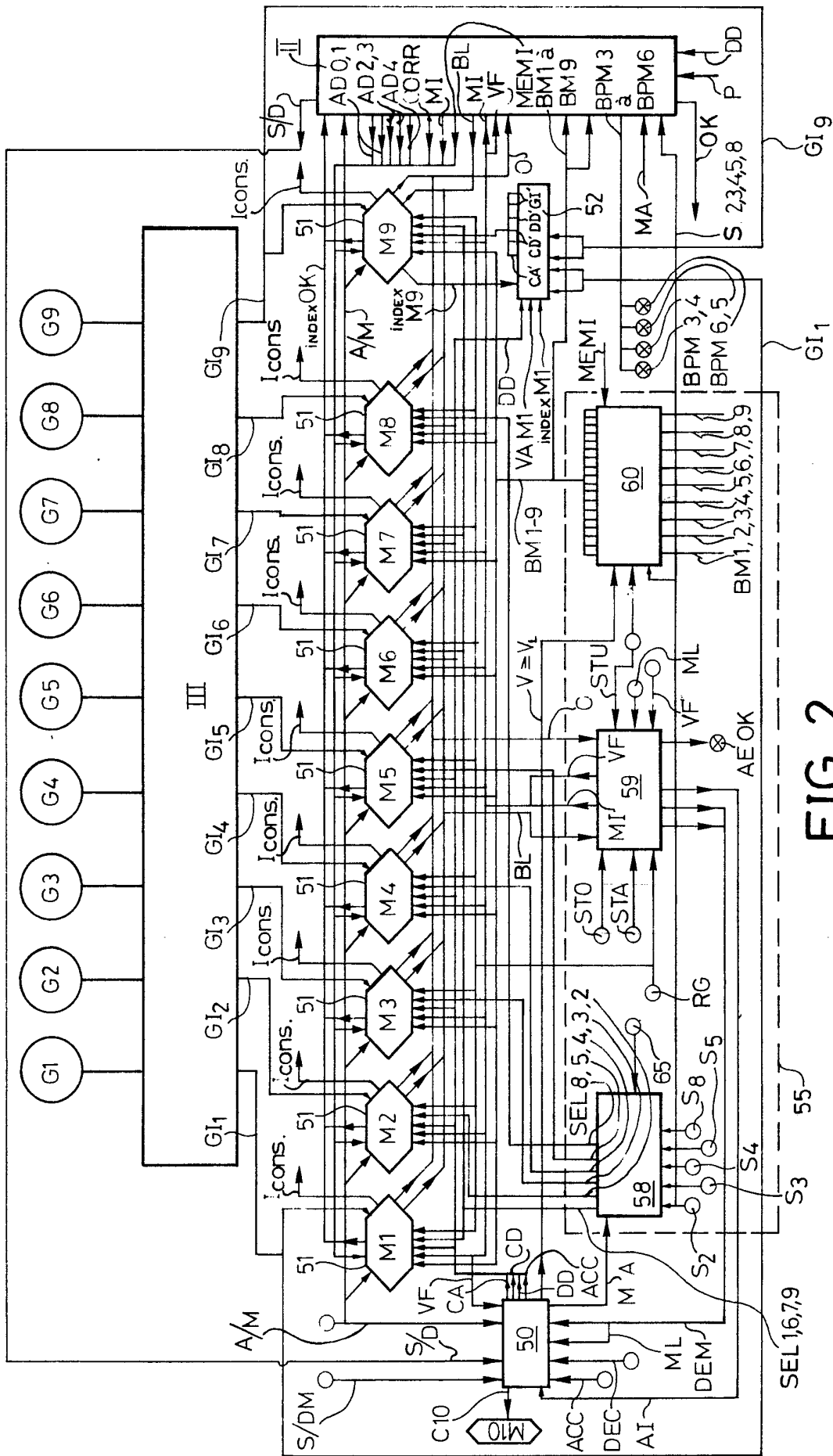


FIG. 2

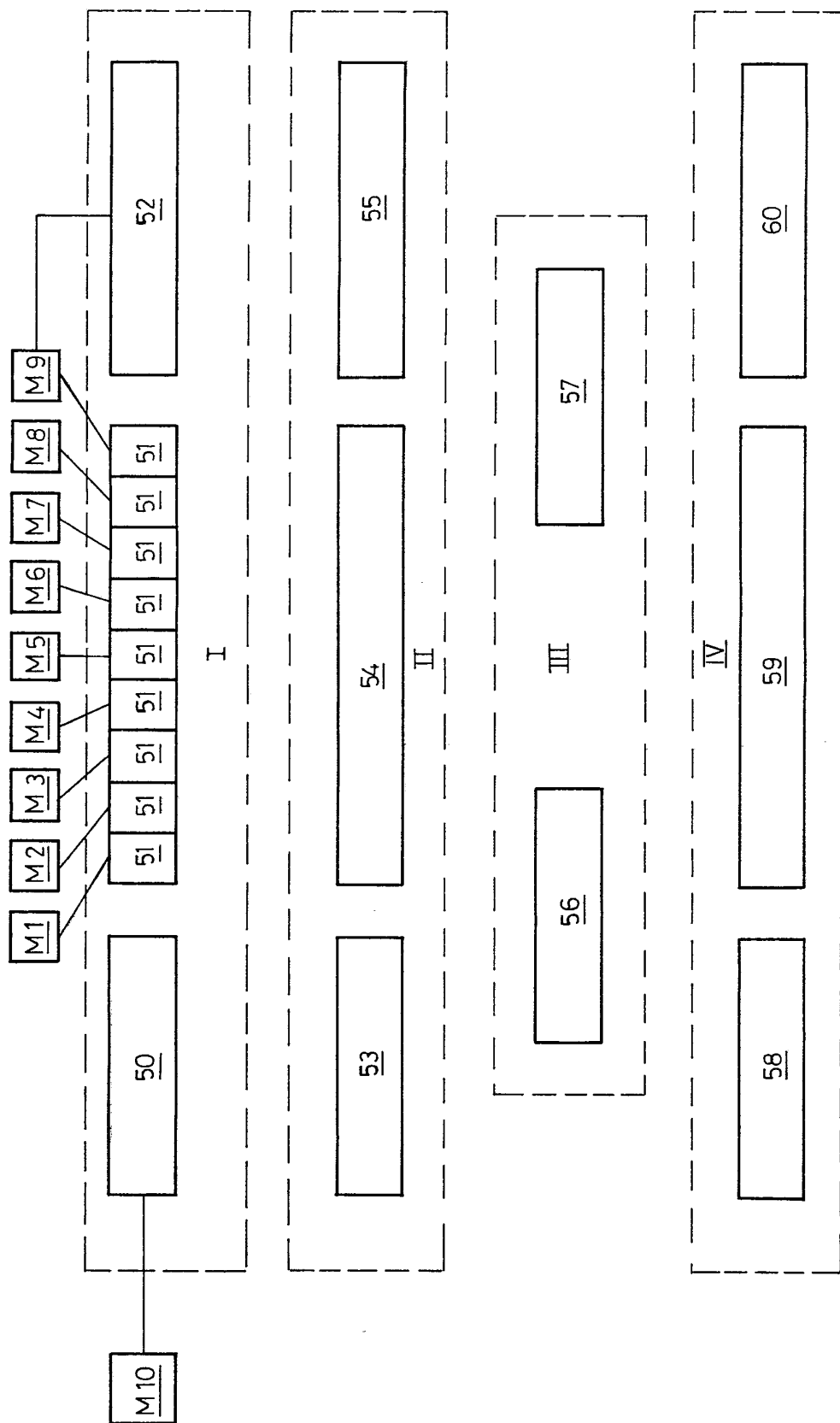


FIG. 3

