RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 517 708**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 82 15583**

(54) **Machine utilisant du fil avec dispositif de changement de couleur de fil, et procédé se rapportant à celle-ci.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **D 05 B 67/00, 69/00; D 06 B 11/00, 23/06.**

(22) Date de dépôt..... 15 septembre 1982.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *US, 4 décembre 1981, n° 327.622.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 23 du 10-6-1983.

(71) Déposant : GERBER SCIENTIFIC, INC. — US.

(72) Invention de : Heinz Joseph Gerber.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf, 26, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention concerne des machines telles que les machines à coudre, les machines à piquer, les machines à tricoter, les machines à tisser utilisant du fil au niveau d'un poste de travail, et a, plus particulièrement, trait à une machine qui comporte en combinaison des moyens pour modifier sélectivement la couleur d'un fil utilisé et pour que le changement de couleur soit répercuté au poste de travail au temps requis par le plan d'exécution. L'invention concerne également un procédé correspondant définissant la commande d'une machine utilisant du fil en combinaison avec un dispositif de changement de couleur du fil.

On a illustré et décrit dans cet exposé l'invention appliquée à une machine à coudre, dans laquelle cette invention est avantageusement appliquée pour faire de la broderie ou tout autre travail décoratif sur une pièce, par exemple, une pièce de chaussure en cuir, une partie de vêtement, ce travail exigeant un certain nombre de fils de couleurs différentes. Dans ce cas, la machine à coudre, un dispositif de changement de couleur, un mécanisme de déplacement de pièce et d'autres composants du système peuvent se trouver sous contrôle d'un ordinateur, de telle sorte que la totalité d'un plan d'exécution de travail, y compris un ou plusieurs changements de couleur de fil, peut être exécutée automatiquement sans intervention d'opérateur ; mais une automatisation complète n'est pas nécessaire et certaines fonctions et opérations comprises dans le plan d'exécution (déplacement de la pièce au poste de travail ou autre) peuvent se faire manuellement. Bien que l'invention soit particulièrement intéressante lorsqu'elle est appliquée à une machine à coudre, il est entendu que, sous ses aspects les plus larges, son application n'est pas limitée à une telle machine, mais peut être étendue aux machines à piquer, à tricoter, à tisser et à toute machine utilisant du fil selon un plan d'exécution prévoyant un ou plusieurs changements de la couleur du fil.

Des machines utilisant du fil et utilisées en com-

binaison avec un dispositif de changement de couleur de fil sont décrites dans les brevets des Etats Unis d'Amérique N° 2.310.764, 2.712.297 et 3.620.662. Aucun de ces brevets ne décrit toutefois des moyens, ou procédés pour coordonner le fonctionnement d'un dispositif de changement de couleur de fil avec les dispositions d'un plan d'exécution, ou pour contrôler le déplacement du fil du dispositif précité vers le poste de travail, afin que le changement de couleur se répercute au poste de travail au temps requis par le plan d'exécution.

L'invention a pour objet général la combinaison d'une machine utilisant du fil et d'un dispositif de changement de couleur de fil, cette combinaison permettant l'exécution d'un travail selon un plan d'exécution, au niveau d'un poste de travail, sans qu'il soit nécessaire de procéder à un réenfilage pour les changements de couleur de fil, ces changements de couleur se faisant par modification de la couleur d'un seul fil d'alimentation, avant que ce fil atteigne le poste de travail.

L'invention a encore pour objet une combinaison du type précité et un procédé correspondant, le fonctionnement du dispositif de changement de couleur de fil étant coordonné avec les dispositions d'un plan d'exécution mis en œuvre au poste de travail, et avec le déplacement du fil du dispositif précité vers le poste de travail, de telle sorte que le changement de couleur soit effectif au niveau du poste de travail au temps requis par le plan d'exécution.

L'invention a également pour objectif la réalisation d'une machine utilisant du fil du type précité et un procédé correspondant, le plan d'exécution étant entièrement mis en œuvre automatiquement au niveau du poste de travail, sans intervention d'un opérateur.

L'invention a, de plus, pour objectif la réalisation d'une machine utilisant du fil et un procédé correspondant, du type précité, les parties du fil affectées par une transition d'une couleur à une autre étant utilisées

sur des parties de rebut de la pièce ouvrée ou autre, de manière à ne pas apparaître sur le produit fini.

D'autres buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre des modes de réalisation préférés de l'invention.

La machine conforme à l'invention, par exemple une machine à coudre, utilisant du fil au niveau d'un poste de travail, est combinée à un dispositif de changement de couleur qui affecte une couleur déterminée parmi plusieurs couleurs différentes possibles et un fil provenant d'un poste de coloration éloigné du poste de travail et à des moyens pour entraîner le changement de couleur du fil de telle sorte que ce changement soit effectif au niveau du poste de travail au temps requis par le plan d'exécution du travail effectué à ce poste.

Plus particulièrement, l'invention concerne des moyens pour qu'un changement de couleur du fil soit effectif au niveau du poste de travail à un moment déterminé, avec des moyens pour entraîner le fil depuis le poste de coloration vers le poste de travail après qu'un changement de couleur ait été effectué au poste de coloration, ou avec des moyens anticipant un changement de couleur souhaité au poste de travail pour que le changement de couleur se fasse au poste de coloration avec un temps d'avance suffisant sur le moment où la couleur doit changer au poste de travail pour que, en tenant compte d'une exécution normale du travail et d'une consommation correspondante de fil, le changement de couleur soit effectif au temps requis au niveau de ce poste de travail. Les moyens d'entraînement du fil depuis le poste de coloration vers le poste de travail peuvent être constitués par un dispositif de tirage de fil distinct ou par des moyens d'exécution d'un programme de mise au rebut de fil au niveau du poste de travail, à la suite d'un changement de couleur exécuté au poste de coloration ; et les moyens d'anticipation d'un changement de couleur requis au poste de travail peuvent comporter un dispositif de commande assisté par ordinateur coordonnant

le fonctionnement du dispositif de changement de couleur avec le travail exécuté au poste de travail, en fonction d'un programme enregistré d'instructions relatives tant au travail exécuté au poste de travail qu'aux changements de couleur de fil souhaités au cours des différentes phases de ce travail.

L'invention se situe également au niveau du dispositif de changement de couleur qui comporte un touret ou tourelle avec un certain nombre de godets ouverts à leur partie supérieure et angulairement espacés, ces godets contenant des teintures liquides ou autres liquides permettant de modifier la couleur du fil, chaque godet pouvant être amené à un poste de coloration, un organe d'immersion pouvant être engagé avec le fil étant prévu, et cet organe étant mobile entre une première position pour laquelle le fil est maintenu hors du godet au poste de coloration et une seconde position pour laquelle ce fil est maintenu dans le godet et traverse le liquide contenu dans ce godet, ce qui en modifie la couleur. A la suite de cette immersion, le fil peut traverser d'autres zones de traitement par autre liquide, chaleur ou gaz, afin d'être traité et séché avant de parvenir au poste de travail.

L'invention concerne également un procédé permettant de commander le fonctionnement d'une machine utilisant du fil associée à un dispositif de changement de couleur, pour modifier sélectivement la couleur du fil utilisé au poste de travail, et coordonner automatiquement le fonctionnement du dispositif de changement de couleur avec celui de la machine, afin que les changements de couleur du fil au niveau du poste de travail soient effectifs au moment défini par le plan d'exécution du travail.

La suite de la description se réfère aux dessins annexés qui représentent :

- *la figure 1*, une vue en perspective d'une machine à coudre et du dispositif de changement de couleur de fil combiné, conformément à l'invention ;

- *la figure 2*, un bloc-diagramme illustrant, d'une manière générale, le système de commande de la combinaison représentée figure 1 ;

- *la figure 3*, une vue fragmentaire, partiellement en coupe verticale et partiellement en élévation du poste de remplissage du dispositif de changement de couleur de la figure 1 ;

- *la figure 4*, une vue fragmentaire en coupe verticale au niveau du poste d'immersion d'un dispositif de changement de couleur analogue au dispositif de la figure 1, mais comportant des moyens auxiliaires d'immersion ;

- *la figure 5*, un bloc-diagramme illustrant la structure d'un dispositif de commande assisté par ordinateur analogue au dispositif de la figure 2, mais relatif à une autre réalisation conforme à l'invention ;

- *la figure 6*, un programme des phases d'exécution placées sous le contrôle d'un dispositif de commande assisté par ordinateur, en fonction d'instructions enregistrées dans une mémoire associée, selon une autre réalisation conforme à l'invention ;

- *la figure 7*, une pièce sur laquelle sont réalisées des piqures avec programme de mise au rebut de parties de fil,

- *la figure 8*, le bloc-diagramme d'un autre système de commande pouvant être utilisé avec la combinaison de la figure 1.

On a représenté en 10, figure 1, une machine à coudre combinée à un dispositif de changement de couleur de fil qui porte la référence générale 12. La machine à coudre 10 peut être une machine classique, par exemple une machine permettant de faire des motifs décoratifs sur des parties de chaussure en cuir ou limitation de cuir, ou encore de la broderie sur des pièces en textile. Pour cet exposé, il est suffisant de noter que la machine 10 comporte un capot 14, une table de travail 16, un pied presseur 18 et une aiguille 20 portés par une barre à aiguille

22 entraînée en mouvement vertical de va-et-vient et permettant de piquer une pièce 24 au niveau d'un poste de travail qui porte la référence générale 26. Une bobine de fil 28 est portée par un support 30 monté sur la partie supérieure du capot 14. Le fil 32 de la bobine est guidé depuis cette bobine jusqu'à l'aiguille en empruntant un trajet donné, les moyens de guidage se composant d'une tige de guidage 34 portée par le support 30 et de deux guides fixes 36 et 38 placés à l'extrémité gauche de la machine comme on peut le voir figure 1. Entre les deux guides 36 et 38, se trouvent un dispositif de tension de fil 40 et un levier releveur 42 dans lesquels le fil 32 passe également. Comme on peut le voir figure 2, la machine 10 comporte également (non visible figure 1) un moteur de piquage 126 permettant d'entraîner la barre à aiguille et l'aiguille en mouvement de va-et-vient ainsi que d'autres parties de la machine dont le mouvement est nécessaire à l'exécution de piqûres au poste de travail, un indicateur de position d'aiguille 128, et un moteur 130 pour relever et abaisser le pied presseur 18, tous ces composants pouvant être de structure classique.

La machine à coudre conforme à l'invention peut être du type nécessitant que les pièces soient guidées manuellement au poste de travail, mais ce peut être également une machine pour laquelle chaque pièce 24 est déplacée automatiquement au niveau du poste de travail. Les moyens de déplacement de la pièce peuvent prendre différentes formes et peuvent être l'un quelconque des nombreux moyens connus et mis sur le marché. A titre d'exemple, on a représenté figure 1 des moyens qui comportent un dispositif de fixation 44 qui maintient la pièce 24 pendant l'exécution du travail effectué sur cette pièce par la machine. Le dispositif de fixation 44 peut se déplacer simultanément dans les deux directions perpendiculaires X et Y, de sorte que la pièce peut être déplacée dans n'importe quelle direction par rapport au poste de travail 26.

Pour pouvoir être déplacé dans la direction Y, le

dispositif de fixation 44 est supporté par un chariot 46 dont le mouvement, dans la direction considérée, est guidé par deux tiges de guidage 48, 48 et commandé par une tige filetée 50 entraînée en rotation par le moteur-Y associé 52. Pour pouvoir être déplacé dans la direction X, le dispositif de fixation avec les tiges de guidage 48, 48, la tige filetée 50 et le moteur-Y 52 sont montés sur un autre chariot 54 dont le mouvement, dans la direction considérée, est guidé par deux tiges de guidage fixes 56, 56 et commandé par une tige filetée 58 entraînée en rotation par le moteur-X associé 60. Les moteurs -Y et -X 52 et 60 sont commandés par un dispositif de commande associé que l'on a représenté figure 2 et qui entraîne le déplacement de la pièce en fonction d'un motif déterminé.

Le fil 32, dans son trajet de déplacement entre la bobine 28 et l'aiguille 20, passe dans un dispositif de changement de couleur 12 comprenant un poste de coloration auquel on a donné la référence générale 62. Le dispositif de changement de couleur peut fonctionner de telle sorte que le fil passe au niveau du poste de coloration 62 sans que sa couleur soit modifiée, ou que ce fil prenne une couleur déterminée parmi un certain nombre de couleurs possibles différentes de sa couleur d'origine. Par exemple, le fil 32 de la bobine 28 peut être de couleur blanche, et le dispositif de changement de couleur 12 peut fonctionner de manière à teinter ce fil en l'une d'un certain nombre d'autres couleurs différentes, et le fil quittant le poste de coloration 62 peut, au choix, être blanc ou avoir été teinté en l'une de ces autres couleurs.

Le dispositif de changement de couleur 12 représenté comporte un touret 64 monté à la partie supérieure du capot 14 de manière à pouvoir tourner autour d'un axe vertical 66, sur un arbre 67 fixé sur le capot ; le touret comporte six godets à liquide 68, 68 qui sont ouverts à leur partie supérieure, et sont régulièrement et angulairement espacés autour de l'axe 66. En conséquence, par ro-

tation du touret 64 commandée par l'intermédiaire d'un moteur de sélection de couleur 70 représenté figure 2, on peut amener un godet déterminé 68, soit au poste de coloration 62, soit au poste de remplissage 72.

Les moyens d'immersion, qui, soit maintiennent le fil 32 hors du godet 68 au poste de coloration, soit entraînent ce fil dans le godet, se composent d'une colonnette 74 pouvant se déplacer verticalement dans l'arbre 67 et pourvue d'un bras 76 portant une roulette d'engagement de fil 78. La colonnette 74 est représentée en position relevée figure 1, le fil 32 se trouvant alors hors du godet du poste de coloration, et, depuis cette position, la colonnette peut être déplacée vers le bas jusqu'au point pour lequel la roulette 78 pénètre dans le godet du poste de coloration et maintient le fil 32 immergé dans la teinture ou autre liquide de modification de couleur 80 qui se trouve dans le godet. Les moyens permettant de déplacer la colonnette 74, le bras 76 qui lui est associé et la roulette d'immersion 78, entre ses positions relevée et abaissée, peuvent avoir diverses formes. Sur la figure 1, ces moyens se composent d'un levier 82 dont l'extrémité de droite est raccordée par pivot à une colonnette fixe 84, dont l'extrémité de gauche est raccordée par pivot (fente et ergot) à la colonnette 74, et dont la partie intermédiaire entre les extrémités est raccordée à la tige de commande verticalement mobile 86 d'un solénoïde de sélection de mode coloration 88.

Le liquide 80 qui se trouve dans les godets 68, 68 peut être renouvelé manuellement lorsque c'est nécessaire ; mais on peut également prévoir, comme représenté, des moyens de remplissage automatique. Ces moyens que l'on a représentés figure 3 comportent, au poste de remplissage 72, un certain nombre de conduites d'alimentation en liquide 90, 90 (une par godet 68), chaque conduite étant raccordée à une source (non représentée) d'alimentation en liquide qui lui est propre. Un robinet commandé 92 est monté dans chaque conduite qui, au delà de ce robinet, comporte une

partie de sortie placée de manière à diriger le liquide en circulation vers le godet 68 amené au poste de remplissage. Un détecteur de niveau 98 est placé dans chaque godet, ce détecteur étant électriquement raccordé au dispositif de commande associé que l'on a représenté figure 2. Lorsque le niveau du liquide 80 dans l'un des godets 68 tombe en dessous d'un niveau prédéterminé, le détecteur correspondant 98 forme un signal de niveau bas qui est transmis au dispositif de commande. En réponse à ce signal, le dispositif de commande, après avoir arrêté le fonctionnement normal de la machine à coudre 10, et relevé la roulette d'immersion 78 en position haute, entraîne le touret 64 en rotation par l'intermédiaire du moteur 70, pour amener le godet vide 68 au poste de remplissage 72. Le robinet 92 de la conduite correspondant à ce godet est alors ouvert pour que le liquide en provenance de la source associée puisse être amené dans le godet. Lorsque le liquide atteint le niveau de remplissage souhaité dans le godet, le détecteur de niveau 98 forme un signal qui est transmis au dispositif de commande, ce dernier commandant alors la fermeture du robinet 92, le retour du touret dans sa position initiale ainsi que celui de la roulette d'immersion 78, et le retour de la machine 10 en fonctionnement normal.

Après être passé au poste de coloration 62, le fil 32 peut subir un certain nombre d'autres traitements avant de parvenir au poste de travail 26. Par exemple, dans la réalisation représentée figure 1, le fil quittant la roulette d'immersion 78 passe sur un élément de chauffage en forme de roulette 100, ce dernier étant associé à un organe de contrôle de température et sa température pouvant donc être réglée en fonction d'un signal formé par le dispositif de commande de la figure 2, le chauffage du fil facilitant son séchage ou la fixation de la teinture liquide appliquée au poste de coloration. Au delà de l'élément de chauffage 100, se trouve un poste de traitement par gaz qui, au moyen d'une buse 102, permet de soumettre

le fil à un courant d'air ou un courant gazeux pour renforcer le séchage et la fixation de la teinture liquide. Si on le souhaite, l'air ou le gaz peuvent être à température élevée. Cet air ou ce gaz sont amenés par une conduite d'alimentation 104 raccordée à une source appropriée (non représentée), et la vitesse de décharge au niveau de la buse 102 est contrôlée par une soupape à commande électrique 106.

Outre les postes de traitement après immersion que l'on a représentés par l'élément de chauffage 100 et la buse 102, ou à la place de ces postes, le système peut comporter un ou plusieurs postes de traitement supplémentaire du fil par liquide. Par exemple, et comme on l'a représenté figure 4, le fil 32 quittant la roulette d'immersion 78 passe sur trois roulettes de guidage 108, 110 et 111 qui le guident dans une deuxième masse liquide 112 contenue dans un réservoir 114. Le liquide 112 peut être, par exemple, un catalyseur ou un agent de fixation qui réagit avec le liquide 80 appliqué sur le fil au poste de coloration, afin de renforcer l'effet colorant de ce dernier liquide. Après avoir quitté la roulette 111, le fil 32 peut passer par d'autres postes de traitement supplémentaire tels que ceux représentés par l'élément de chauffage 100 et la buse 102 de la figure 1.

De la figure 1 et de l'exposé qui précède, il résulte que le poste de coloration 62 se situe, sur le trajet du fil, à une certaine distance du poste de travail 26, donc de l'aiguille 20. De préférence, les composants du dispositif de changement de couleur 12 sont agencés sur la machine 10 de telle sorte que cette distance se trouve réduite, mais, quel que soit le cas, elle aura nécessairement une certaine longueur. En conséquence, lorsque le motif réalisé au poste de travail atteint un point pour lequel le plan d'exécution exige l'emploi d'une autre couleur de fil, le dispositif de changement de couleur 12 étant alors mis en service pour donner cette nouvelle cou-

leur au fil, il existe à ce moment, entre le dispositif 12 et le poste de travail, une longueur de fil dont la couleur n'est pas correcte. Pour résoudre ce problème, l'invention propose des moyens et un procédé permettant de coordonner le fonctionnement de la machine à coudre 10, celui du dispositif de changement de couleur 12 et le déplacement du fil sur son trajet pour que le fil de couleur correcte parvienne au poste de travail au moment exact où le changement de couleur est requis par le plan d'exécution.

Dans le cas représenté figure 1, les moyens permettant de coordonner le fonctionnement de la machine 10, celui du dispositif 12 et le déplacement du fil se composent d'un tendeur de fil qui se présente sous la forme d'un bras à oscillation angulaire 116, ce bras oscillant autour d'un axe vertical 118 entre deux positions limites définies par les butées 120 et 122, le mouvement d'oscillation étant commandé par l'intermédiaire d'un moteur de tension de fil 124. Le fonctionnement du tendeur de fil en coopération avec les autres composants du système est le suivant. La machine à coudre 10 étant en fonctionnement avec le moteur de piquage 126 sous tension, le motif piqué est réalisé dans la pièce 24 jusqu'au moment où le plan d'exécution exige un changement de couleur au niveau du poste de travail. Le plan d'exécution normal est alors interrompu, et l'aiguille 20 est amenée en position haute sous la commande du moteur de piquage 126 et de l'indicateur de position d'aiguille 128. Le pied presseur 18 est également amené en position haute sous la commande du moteur 130, et, comme il est classique, le relevage du pied presseur s'accompagne de la commande du dispositif de tension de fil 40 qui libère le fil 32, de sorte que ce dernier peut être tiré librement à travers ce dispositif. Pendant ou après cette phase de fonctionnement, le dispositif de changement de couleur 12 est commandé comme il a été précédemment décrit pour arrêter la fourniture du fil de couleur préalablement utilisé et pour donner au fil la nouvelle couleur souhaitée.

Le tendeur de fil est alors mis en service de telle sorte que le bras 116 passe de la position représentée en traits pleins figure 1 à la position représentée en traits interrompus sur la même figure. Au cours de ce mouvement, le fil, au niveau du poste de travail, est engagé par une encoche 132 formée dans le bras 116, de sorte qu'une certaine longueur de fil est tirée le long du trajet du fil entre le dispositif de changement de couleur 12 et le poste de travail. La longueur du bras 116 et l'ampleur de son mouvement angulaire sont telles que la longueur de fil tirée vers le poste de travail est approximativement égale ou supérieure à la longueur du trajet du fil entre le dispositif 12 et ce poste de travail, de sorte que le fil apparaissant au poste de travail a la nouvelle couleur souhaitée. Le bras 116 est alors ramené à sa position de départ sous la commande du moteur 124 ; le pied presseur est ramené en position basse et le fil se trouve de nouveau mis sous tension par l'intermédiaire du dispositif de tension de fil 40 ; enfin, l'aiguille 20 est remise en mouvement sous la commande du moteur de piquage 126 pour reprendre la réalisation du motif piqué défini par le plan d'exécution. La longueur de fil tiré par le tendeur de fil peut être ensuite coupée sur la pièce 24. Si on le souhaite, le plan d'exécution peut comporter quelques piqûres de blocage en fil de la couleur précédente et quelques piqûres d'arrêt en fil de la nouvelle couleur pour une finition et un départ soigné(e) du travail effectué en ces deux couleurs.

Les moyens de commande des composants représentés figure 1 peuvent être divers ; un exemple a été représenté figure 2, ces moyens comportant un dispositif de commande 134 assisté par ordinateur, avec une interface 136 pour la commande automatique de toutes les opérations nécessaires à une réalisation du plan d'exécution, y compris les changements de couleur de fil en un ou plusieurs points du motif piqué à réaliser. Le dispositif de commande est du type comportant une mémoire associée, et, dans cette mémoire,

sont enregistrées les instructions relatives au travail à exécuter au poste de travail, avec les changements de couleur de fil aux points définis par le plan d'exécution. De préférence, et comme on l'a représenté, la mémoire est du type à cassette 140 avec lecture de bande 138, ou peut être de tout autre type de support d'enregistrement permettant la mise en mémoire des instructions relatives au travail à exécuter sur une pièce donnée, ainsi que l'utilisation du dispositif de commande pour diverses pièces par simple substitution de cassette ou support d'enregistrement.

Le dispositif de commande 134 fonctionne d'après les instructions lues sur la bande de la cassette 140, lesquelles lui sont transmises par le lecteur 138, et d'après les informations qui lui sont fournies par l'interface 136 et qui proviennent des détecteurs de niveau de teinture 98 et de l'indicateur de position d'aiguille 128, ainsi qu'éventuellement d'autres détecteurs signalant d'autres conditions du fonctionnement des composants représentés figure 1.

Les instructions enregistrées dans la cassette 140 sont groupées en séquence et cette séquence est mise en exécution par le dispositif de commande 134. Les instructions comportent des instructions machine qui définissent le fonctionnement de la machine à coudre 10 avec son dispositif de fixation de pièce 44, y compris le fonctionnement des moteurs -X et -Y 60 et 52, pour les opérations normales de piquage de la pièce 24, le long de lignes définies. Les instructions comportent également des instructions de couleur qui définissent la couleur du fil à utiliser pour chaque phase de piquage. Les instructions machine peuvent comporter une instruction distincte par piqûre, ou encore chaque instruction peut définir une série de piqûre en définissant, par exemple, les coordonnées de points d'extrémité et le degré de courbure entre ces points d'extrémité. Les instructions de couleur peuvent être conçues de telle sorte qu'une instruction de couleur accompagne

chaque instruction machine, définissant la couleur du fil à utiliser lors de l'exécution de cette instruction machine, auquel cas un changement de couleur de fil est signalé par un changement de l'instruction de couleur lorsqu'on passe d'une instruction de couleur à la suivante. En variante, les instructions de couleur de fil peuvent consister en des instructions de changement de couleur de fil qui sont conçues pour se présenter, dans la liste des instructions machine, aux points pour lesquels des changements de couleur sont souhaités au poste de travail. Autrement dit, lorsqu'une instruction de changement de couleur de fil se présente, elle définit une nouvelle couleur de fil qui reste valable au cours de l'exécution des instructions machine qui suivent jusqu'au moment où se présente une nouvelle instruction de changement de couleur de fil. Quel que soit le cas, un changement de couleur de fil est effectué par commande du dispositif de changement de couleur 12 et des autres composants représentés figure 1, de la manière précédemment décrite, chaque fois qu'un signal de changement de couleur de fil est détecté par le dispositif de commande 134.

Au lieu d'utiliser un tendeur de fil, une combinaison machine à coudre-dispositif de changement de couleur, par ailleurs analogue à la combinaison représentée figure 1, peut comporter un dispositif de commande associé qui donne au motif l'apparence souhaitée par changements de couleur aux moments requis par le plan d'exécution, en commandant le dispositif de changement de couleur de fil 12 par anticipation des changements de couleur devant intervenir au poste de travail 26, de sorte que, au poste de travail, les changements de couleur apparaissent comme le résultat d'un fonctionnement normal de la machine et d'une consommation normale de fil, sans qu'il soit nécessaire d'exécuter une quelconque routine distincte pour tirer une longueur de fil inutilisée au niveau du poste de travail. On a représenté figure 5 un dispositif de commande 134' con-

çu pour une telle anticipation, et utilisé avec une cassette-mémoire 140 ou toute autre source d'instructions enregistrées qui comporte des instructions machine pour chaque piqûre.

Le dispositif de commande 134' représenté figure 5 comporte un décodeur d'instructions 142 qui reçoit les instructions du lecteur 138, décode ou sépare ces instructions en instructions machine transmises sur le conducteur de sortie 144 et en instructions de couleur transmises sur le conducteur de sortie 146. Autrement dit, chaque instruction fournie par la cassette-mémoire 140 consiste en une instruction machine définissant l'exécution d'une piqûre par la machine 10 et en une autre instruction qui, soit définit la couleur du fil à utiliser pour cette piqûre, soit indique si le fil doit avoir une nouvelle couleur spécifiée au moment de cette piqûre. Les instructions machine apparaissant sur le conducteur 144 sont transmises à un circuit temporisateur d'instructions 148, par exemple un registre à décalage à n étages, qui fonctionne de telle sorte que les instructions machine qu'il fournit sur son conducteur de sortie 150 sont identiques aux instructions machine apparaissant sur le conducteur 144, mais sont retardées d'un certain nombre de cycles de fonctionnement de l'ordinateur, chaque cycle de fonctionnement d'ordinateur correspondant à la piqûre effectuée par la machine à coudre 10. Le nombre de cycles de retard imposé par le circuit temporisateur d'instructions 148 peut être réglé par l'intermédiaire du dispositif de réglage de retard 152. Par exemple, lorsque le circuit temporisateur 148 est un registre à décalage à n étages, le mécanisme de réglage de retard 152 peut être conçu pour définir le nombre d'étages actifs de ce circuit. Le mécanisme de réglage 152 peut, quant à lui, être conçu pour un réglage manuel ou pour un réglage automatique effectué sous la dépendance du processeur 154, en réponse à des modifications de longueur de piqûre ou d'autres paramètres de fonctionnement.

Le fonctionnement du dispositif de commande 134'

de la figure 5 est tel qu'à la réception d'une nouvelle instruction transmise par le décodeur d'instructions 142, la partie couleur de cette instruction est transmise immédiatement au processeur 154 ; et si cette instruction de couleur définit un changement de couleur, le dispositif de changement de couleur 12 est immédiatement mis en service pour effectuer ce changement de couleur. La partie machine de l'instruction est, quant à elle, transmise au circuit temporisateur d'instruction 144, de sorte que l'instruction machine n'est traitée dans le processeur qu'au moment où elle apparaît, retardée, sur le conducteur 150. L'instruction retardée n'apparaît qu'après un certain nombre de cycles de fonctionnement d'ordinateur ; elle n'apparaît donc d'après l'exécution du même nombre de piqûres au poste de travail, soit au terme du délai imparti par le circuit 148, lequel est établi par le mécanisme 152. En conséquence, par un réglage correct du retard imposé par le circuit 148, l'instruction machine retardée traitée par le processeur 154 conduit à l'exécution d'une piqûre par la machine à coudre 10 pratiquement au moment où le fil dont la couleur a été modifiée par le dispositif de changement de couleur, en fonction de l'instruction de couleur associée à l'origine à l'instruction machine sur la bande de la cassette 140, parvient au poste de travail.

Lorsque la couleur du fil est modifiée au moyen du dispositif 12 représenté, ou au moyen de tout autre dispositif pouvant être envisagé par mise en œuvre de l'invention, le changement de couleur n'intervient pas brusquement, ou en un point bien précis, sur la longueur du fil 32, mais se fait sur une partie de fil ayant une certaine longueur. Dans cette partie de transition, le fil peut être de couleur foncée, indécise, changeante, soit mal venue, et il peut être souhaitable de ne pas l'utiliser pour l'opération de piquage effectuée par la machine au poste de travail. Lorsqu'on utilise un tendeur de fil tel que celui représenté figure 1, on peut éviter l'utilisation de cette

partie de transition colorée en faisant en sorte que le tendeur de fil, commandé, tire une longueur suffisante de fil pour que la partie de transition se retrouve au delà de l'aiguille et qu'une partie de fil convenablement colorée se trouve au niveau de l'aiguille. Lorsque la machine ne comporte pas de tendeur de fil et que le dispositif de changement de couleur 12 est commandé par anticipation des besoins en couleurs au niveau du poste de travail, on peut éviter l'utilisation des parties de transition colorée en commandant la machine de telle sorte qu'une routine de mise au rebut de fil soit exécutée lorsqu'une partie de transition parvient au niveau de l'aiguille, l'exécution de cette routine conduisant à la réalisation de piqûres dans une partie non utilisée de la pièce ou dans toute autre partie où le fil mal coloré ne sera pas remarqué ou ne posera pas de problème.

On a représenté figure 6 un organigramme pouvant être utilisé avec le dispositif de commande de la figure 5 pour l'exécution de routines de mise au rebut de fil évitant la réalisation de piqûres avec du fil de couleur mal venue. On voit sur la figure 6 que, lorsqu'on débute une nouvelle piqûre, le jeu d'instructions correspondant à la piqûre programmée est extrait de la cassette-mémoire 140 (pavé 156), les instructions décodées dans le décodeur 142 étant réparties en instructions de couleur et instructions machine. Les instructions de couleur sont alors analysées (pavé 158) pour déterminer si la piqûre à réaliser doit être faite ou non avec un fil d'une nouvelle couleur. Si un fil d'une nouvelle couleur doit être utilisé, le dispositif de changement de couleur est commandé (pavé 160) pour donner au fil cette nouvelle couleur et un drapeau est ajouté aux instructions machine, ces dernières avec le drapeau ajouté étant transmises au registre à décalage à n étages (pavé 162). Si la couleur de fil ne doit pas être modifiée, les instructions machine sont transmises directement au registre à décalage sans addition de drapeau. Le

nouveau jeu d'instructions, avec ou sans drapeau, traité dans le registre à décalage, se traduit par l'apparition d'un jeu d'instructions retardées en sortie de ce registre, et les instructions retardées sont analysées (pavé 164) pour reconnaître la présence ou l'absence d'un drapeau. Si un drapeau est présent, la machine à coudre est commandée (pavé 166) de manière que soit exécutée une routine de mise au rebut de fil. La piqûre est ensuite réalisée suivant les instructions machine retardées (pavé 168). Lorsque la piqûre a été réalisée, le programme est analysé pour savoir s'il s'agit ou non de la dernière piqûre (pavé 170). L'information correspondant à cette analyse peut se trouver dans les instructions machine retardées elles-mêmes. S'il s'agit de la dernière piqûre du programme, le plan d'exécution est arrêté (172) ; sinon, la routine décrite est répétée pour la routine suivante.

Comme on vient de le décrire en référence à la figure 6, la routine de mise au rebut de fil, exécutée pour éviter l'utilisation d'une partie de transition de couleur mal venue pour une piqûre normale, implique de déplacer la pièce pour amener, au niveau de l'aiguille, une partie non utilisée de cette pièce, ou toute autre partie acceptable, de réaliser ensuite quelques piqûres dans cette partie de pièce, enfin de ramener au niveau de l'aiguille la partie de pièce qui y était précédemment ou toute autre partie sur laquelle doit reprendre un piquage normal. La perte de fil résulte non seulement des quelques piqûres réalisées dans la partie non utilisée de la pièce, mais aussi des mouvements imposés à cette pièce par rapport à l'aiguille, pour amener sous cette dernière cette partie non utilisée et pour y ramener la partie à travailler.

On a représenté figure 7, à titre d'exemple, une partie de la pièce 24 avec deux séries de piqûres réalisées lors de deux routines de mise au rebut de fil. La pièce 24 représentée comporte une partie non utilisée 174 qui se situe entre le bord droit 176 et une ligne 178 parallèle à ce bord, la partie 174 n'apparaissant pas dans

le produit fini du fait que, par exemple, la pièce 24 est cousue ultérieurement sur une autre pièce par piquage le long de la ligne 178. On a représenté une première série de piqûres 180 réalisées avec une couleur de fil jusqu'au point A. A partir de ce point, un fil d'une autre couleur doit être utilisé, et le dispositif de changement de couleur 12 est commandé pour donner au fil cette autre couleur. Le dispositif 12 ayant été commandé, la pièce 24 est déplacée par rapport à l'aiguille pour que cette dernière se retrouve au point B de cette pièce et pour que des piqûres 182 puissent être réalisées jusqu'au point C dans la partie non utilisée 174. La pièce est ensuite déplacée par rapport à l'aiguille pour ramener cette dernière au point A. Les opérations de piquage normal sont alors reprises pour réaliser une série de piqûres 184 avec la nouvelle couleur de fil, et, bien entendu, les déplacements de la pièce et la réalisation des piqûres 182 entre les points B et C conduisent à une consommation de fil suffisante pour que le fil ait la nouvelle couleur souhaitée au niveau de l'aiguille lorsque les opérations de piquage normal sont reprises au point A. Les piqûres 184 sont alors réalisées jusqu'au point D à partir duquel le fil utilisé doit changer de couleur ; le processus que l'on vient de décrire est alors répété : commande du dispositif de changement de couleur, déplacement de la pièce pour que l'aiguille passe du point D au point E, réalisation jusqu'au point F d'une série de piqûres 182 dans la partie non utilisée de la pièce, déplacement de cette pièce pour que l'aiguille soit ramenée du point F au point D, et reprise des opérations de piquage normal pour réaliser des piqûres 186 dont la couleur est différente de la couleur des piqûres 184.

Dans certains cas, il peut ne pas être nécessaire de réaliser des piqûres "perdues" dans la pièce, et être considéré comme suffisant de concevoir la routine de mise au rebut de fil de telle sorte que la pièce soit simplement déplacée par rapport à l'aiguille pour tirer une cer-

taine longueur de fil, et ensuite ramener cette aiguille au point où doivent être reprises les opérations de piquage normal. Bien entendu, dans tous les cas où la pièce est déplacée par rapport à l'aiguille, cette dernière est d'abord amenée en position haute (commande du moteur de piquage 126 sous la dépendance de l'indicateur de position d'aiguille 128) ainsi que le pied presseur, pour libérer la pièce et relâcher le dispositif de tension de fil 40, le pied presseur étant ramené en position basse et le dispositif de tension de fil en position active lorsque la pièce a été déplacée pour ramener l'aiguille au point où doivent être reprises les opérations de piquage normal. Que la routine de mise au rebut de fil comporte ou non la réalisation de piqûres dans une partie non utilisée de la pièce, on peut programmer une ou plusieurs piqûres d'arrêt à la fin d'une opération de piquage normal, avant exécution de la routine de mise au rebut ; de même, une ou plusieurs piqûres d'arrêt peuvent être programmées après exécution d'une routine de mise au rebut, avant reprise des opérations de piquage normal. Ainsi, les séries de piqûres d'une même couleur comporteront des piqûres d'arrêt au début et à la fin.

La commande d'une combinaison machine à coudre - dispositif de changement de couleur de fil peut donc être du type où toutes les fonctions ou pratiquement toutes les fonctions sont assurées automatiquement en réponse à des instructions enregistrées ; mais, on peut également concevoir un système de commande tel que les signaux de changement de couleur sont formés manuellement, le système, en réponse à ces signaux d'entrée manuels, assurant la commande de la machine à coudre et du dispositif de changement de couleur de telle sorte que le fil différemment coloré parvienne au niveau de l'aiguille avant que soient reprises les opérations de piquage normal. On a représenté un tel système de commande en 188, figure 8, ce système étant associé à un panneau de commutation manuelle 190

comportant un bouton-poussoir de changement de couleur 192 et sept boutons-poussoirs de sélection de couleur 194. On suppose dans ce cas que la pièce est guidée manuellement au poste de travail, que les godets de liquide 68 du dispositif de changement de couleur 12 sont remplis manuellement lorsque c'est nécessaire, et que le réglage de la température de l'organe de chauffage 100 et du débit gazeux en sortie de la buse 102 sont effectués manuellement si ces composants sont utilisés dans le système. En conséquence, l'utilisateur d'une combinaison machine à coudre - dispositif de changement de couleur associée au dispositif de commande représenté figure 8, lorsqu'il réalise des piqûres dans une pièce, déplace lui-même cette pièce en respectant le trajet souhaité pour les piqûres, la machine fonctionnant en mode "piquage" et le fil utilisé ayant une couleur donnée. Lorsqu'en un point du motif réalisé, une nouvelle couleur de fil est souhaité au niveau du poste de travail, l'utilisateur enfonce l'un des boutons-poussoirs de sélection de couleur 194 du panneau de commutation 190, soit le bouton-poussoir correspondant à la couleur souhaitée, puis, enfonce le bouton-poussoir de changement de couleur 192 pour commander le passage du fil à la couleur déterminée par le bouton-poussoir 194 qui a été manoeuvré. En réponse aux signaux formés, le dispositif de commande 188 arrête les opérations de piquage normal si elles n'ont pas déjà été arrêtées par l'utilisateur, et commande le moteur de piquage 126 en coopération avec l'indicateur de position d'aiguille 128 pour amener l'aiguille en position haute. Le moteur 130 du pied presseur est également commandé pour amener ce pied presseur 18 également en position haute et libérer le dispositif de tension de fil 140. Avant ces opérations, ou simultanément, le dispositif de changement de couleur 12 est aussi commandé par l'intermédiaire du moteur de sélection de couleur 70 et du moteur de sélection de mode "coloration", pour que ce dispositif soit mis en état de fournir un fil de la couleur correspondant au bouton-poussoir de sélection de couleur 194 qui a été

manoeuvré. Le moteur 124 du tendeur de fil est ensuite commandé pour que soit tirée, au travers de l'aiguille, une longueur de fil déterminée, de sorte que, au niveau de cette aiguille, le fil ait la nouvelle couleur souhaitée ; le moteur 130 du pied presseur est alors commandé pour ramener ce pied presseur en position basse et remettre le fil sous tension par l'intermédiaire du dispositif 140. Le moteur de piquage 126 est ensuite mis sous tension, soit par l'utilisateur, soit par l'intermédiaire du dispositif de commande 188, le travail étant alors repris avec le fil de la nouvelle couleur.

Dans la version qui vient d'être décrite, le panneau de commutation manuelle 190 est utilisé dans un système conçu pour un guidage manuel de la pièce à piquer au niveau du poste de travail ; mais, bien entendu, ce panneau peut également être utilisé dans un système conçu pour un guidage automatique de la pièce à piquer, avec dispositif de fixation de la pièce déplacé par l'intermédiaire de moteurs en fonction d'instructions enregistrées dans une mémoire, telle qu'une cassette à bande, et exécutées sous la dépendance du dispositif de commande 188.

REVENDICATIONS

1. Système pour l'exécution d'un travail avec fil, comportant une machine utilisant le fil à un poste de travail, des moyens de guidage pour guider le fil sur un trajet déterminé entre un dispositif d'alimentation en fil et le poste de travail, et un dispositif de changement de couleur de fil placé sur le trajet du fil au niveau d'un poste de coloration éloigné du poste de travail, le dispositif de changement de couleur de fil comportant des moyens de sélection de couleur pouvant être commandés pour que le fil quittant le poste de coloration ait une couleur choisie parmi plusieurs couleurs différentes possibles, *caractérisé* en ce qu'il comporte des moyens (138, 192) pour former un signal de changement de couleur indiquant qu'une nouvelle couleur de fil est souhaitée en un point donné du plan d'exécution mis en oeuvre au poste de travail, et des moyens (134, 188) sensibles au signal de changement de couleur pour, d'une part, commander les moyens de sélection de couleur (70) du dispositif de changement de couleur (12), afin de modifier la couleur du fil quittant ce dispositif, et, d'autre part, contrôler que, au niveau du poste de travail, les changements de couleur du fil se présentent aux moments précis déterminés par le plan d'exécution.

2. Système pour l'exécution d'un travail avec fil, selon la revendication 1, comportant une machine utilisant le fil à un poste de travail, des moyens de guidage pour guider le fil sur un trajet déterminé entre un dispositif d'alimentation en fil et le poste de travail, et un dispositif de changement de couleur de fil placé sur le trajet du fil au niveau d'un poste de coloration éloigné du poste de travail, le dispositif de changement de couleur de fil comportant des moyens de sélection de couleur pouvant être commandés pour que le fil quittant le poste de coloration ait une couleur choisie parmi plusieurs couleurs différentes possibles, *caractérisé* en ce qu'il comporte des moyens (138, 192) pour former un signal de changement de couleur indiquant qu'une nouvelle couleur de fil est souhaitée

en un point donné du plan d'exécution mis en oeuvre au poste de travail, et des moyens (134, 188) sensibles au signal de changement de couleur pour, d'une part, commander les moyens de sélection de couleur (70) du dispositif de changement de couleur (12), afin de modifier la couleur du fil quittant ce dispositif, et, d'autre part, déplacer le fil sur son trajet de telle sorte que du fil ayant la nouvelle couleur imposée par le changement de couleur se trouve au niveau du poste de travail lorsque le travail effectué à ce poste se trouve au point donné précité du plan d'exécution.

3.- Système selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que les moyens sensibles au signal de changement de couleur comportent des moyens (134, 188) pour arrêter temporairement le travail effectué au poste de travail, des moyens (134, 188) pour commander les moyens de sélection de couleur (70) du dispositif de changement de couleur afin de modifier la couleur du fil quittant ce dispositif, des moyens (116, 134, 188) qui peuvent être commandés après les moyens de sélection de couleur pour tirer le fil depuis le dispositif de changement de couleur vers le poste de travail jusqu'à ce qu'au niveau de ce dernier se trouve du fil de la nouvelle couleur imposée par le changement de couleur, et des moyens (138, 188) pouvant être commandés après les moyens de tirage du fil (116) afin de reprendre le plan normal d'exécution des travaux effectués au poste de travail.

4.- Système selon la revendication 3, *caractérisé* en ce que : les moyens de tirage du fil sont des moyens (134, 188) conçus pour que, au niveau du poste de travail, soit exécutée une routine de mise au rebut de fil distincte du plan normal d'exécution des travaux.

5.- Système selon la revendication 3, *caractérisé* en ce que : les moyens de tirage du fil sont constitués par un organe mobile (116) pouvant être commandé pour engager le fil au niveau du poste de travail et le tirer en l'éloignant de ce poste de travail.

6.- Système selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que : les moyens de formation du signal de changement de couleur sont constitués par un dispositif à commande manuelle (192).

7.- Système selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que : les moyens de formation du signal de changement de couleur sont constitués par un ordinateur (134) pourvu de moyens formant mémoire (140) dans lesquels sont enregistrées des instructions relatives au plan d'exécution des travaux à effectuer au poste de travail.

8.- Système selon l'une des revendications 2 à 7, *caractérisé* en ce que : la machine est une machine à coudre (10) comportant, au poste de travail, une aiguille au travers de laquelle passe le fil.

9.- Système selon la revendication 8, *caractérisé* en ce que : la machine à coudre comporte un dispositif de fixation des pièces à piquer (44), ainsi que des moyens (134, 60, 52) pour déplacer automatiquement ce dispositif de fixation par rapport à l'aiguille pendant la mise en œuvre du plan d'exécution.

10- Système selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que : la machine est une machine à coudre (10) comportant, au poste de travail (26), une aiguille (20) au travers de laquelle passe le fil, cette aiguille étant mobile selon un trajet qui la fait pénètrer dans une pièce à piquer et sortir de cette pièce afin de réaliser des piqûres dans la pièce à l'aide du fil, la machine à coudre comportant un dispositif de fixation de pièce (44) pour maintenir une pièce à piquer, ainsi que des moyens (134, 60, 52) pour déplacer automatiquement ce dispositif de fixation par rapport à l'aiguille pendant la mise en œuvre du plan d'exécution, et les moyens (134) sensibles au signal de changement de couleur comportent des moyens pour arrêter temporairement le travail effectué au poste de travail et pour placer l'aiguille dans une position extérieure à la pièce à piquer maintenue par le dispositif de fixation,

des moyens pour commander les moyens de sélection de couleur (70) du dispositif de changement de couleur (12) pour modifier la couleur du fil quittant ce dispositif, des moyens (52, 60, 134) pouvant être commandés après les moyens de sélection de couleur (70) pour commander le dispositif de fixation de pièce et tirer ainsi le fil depuis le dispositif de changement de couleur vers le poste de travail jusqu'à ce qu'au niveau de ce dernier se trouve du fil de la nouvelle couleur imposée par le changement de couleur, et pour ensuite ramener le dispositif de fixation de pièce en une position de reprise du travail, ainsi que des moyens pouvant être commandés après le retour du dispositif de fixation de pièce dans la position de reprise du travail pour reprendre le plan normal d'exécution des travaux effectués au poste de travail.

11.- Système selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que : la machine est une machine à coudre (10) comportant, au poste de travail (26), une aiguille (20) au travers de laquelle passe le fil, cette aiguille étant mobile selon un trajet qui la fait pénétrer dans une pièce à piquer et sortir de cette pièce afin de réaliser des piqûres dans la pièce à l'aide d'un fil, la machine à coudre comportant un dispositif de fixation de pièce (44) pour maintenir la pièce à piquer, ainsi que des moyens (52, 60, 134) pour déplacer automatiquement ce dispositif de fixation par rapport à l'aiguille pendant la mise en œuvre d'un plan d'exécution, et les moyens (134) sensibles au signal de changement de couleur comportent des moyens (134) pour arrêter temporairement le travail effectué au poste de travail, des moyens (134) pour commander les moyens de sélection de couleur (70) du dispositif de changement de couleur pour modifier la couleur du fil quittant ce dispositif, des moyens (52, 60, 134) pouvant être commandés après les moyens de sélection de couleur pour déplacer le dispositif de fixation de pièce (44) et amener au niveau du poste de travail une partie différente de la pièce que maintient ce dispositif de fixation, des moyens (134) pour commander

ensuite la machine à coudre de manière que l'aiguille fasse un certain nombre de piqûres dans cette partie différente de la pièce jusqu'à ce qu'au niveau de cette aiguille parvienne du fil de la nouvelle couleur résultant du changement de couleur, des moyens (134) pour déplacer ensuite le dispositif de fixation de pièce jusqu'en une position de reprise du travail, et des moyens (134) pouvant être commandés pour reprendre le plan normal d'exécution après retour du dispositif de fixation de pièce en position de reprise du travail.

12.- Système selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que : le dispositif de changement de couleur comporte un touret (64) situé entre le dispositif d'alimentation en fil (28) et le poste de travail (26), ce touret tournant autour d'un axe sensiblement vertical (66) et portant un certain nombre de godets à liquide (68) qui sont ouverts à leur partie supérieure et sont angulairement espacés l'un de l'autre autour de l'axe sensiblement vertical, une partie du touret se trouvant sous le trajet du fil au niveau d'un poste de coloration et le touret étant entraîné en rotation pour amener l'un des godets au poste de coloration, et un organe d'immersion (78) étant prévu au poste de coloration, lequel peut engager le fil et est mobile entre une première position pour laquelle le fil est maintenu hors du godet qui se trouve au poste de coloration, et une deuxième position pour laquelle le fil est maintenu dans le godet précité de manière à passer dans le liquide que contient ce godet.

13.- Système selon la revendication 12, *caractérisé* en ce que : le dispositif de changement de couleur comporte des moyens (100) situés entre l'organe d'immersion et le poste de travail pour chauffer le fil.

14.- Système selon la revendication 12, *caractérisé* en ce que : le dispositif de changement de couleur comporte des moyens (102) situés entre l'organe d'immersion et le poste de travail pour envoyer un courant gazeux sur le fil.

15.- Système selon la revendication 12, *caractérisé* en ce que : le dispositif de changement de couleur comporte des moyens (110) situés entre l'organe d'immersion et le poste de travail pour faire passer le fil dans un second liquide.

16 - Système selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que : la machine étant une machine à coudre (10) avec, au poste de travail, une aiguille au travers de laquelle passe le fil, un pied presseur (18) est prévu au poste de travail et ce pied est mobile entre des positions haute et basse, avec des moyens (130) pour déplacer le pied presseur entre les positions haute et basse, des moyens (126) pour entraîner l'aiguille en mouvement de va-et-vient, des moyens (128) pour détecter la position de l'aiguille, un organe de tirage de fil (116) mobile entre une première position et une deuxième position qui, au cours de son mouvement, passe par le poste de travail de telle sorte que, en passant de la première à la deuxième position, alors que l'aiguille et le pied presseur sont en position haute, cet organe engage le fil et le tire en l'éloignant du poste de travail, ce qui tire le fil depuis le dispositif de changement de couleur vers le poste de travail, des moyens (124) entraînant l'organe de tirage de fil, des moyens de commutation à commande manuelle (192) sont prévus pour former un signal de sélection de couleur indiquant la couleur de fil souhaitée, et pour former le signal de changement de couleur, et des moyens de commande sont prévus (188) lesquels sont sensibles aux signaux de sélection de couleur et de changement de couleur formés par les moyens de commutation à commande manuelle ainsi qu'au signal fourni par l'indicateur de position d'aiguille, afin de commander le fonctionnement des moyens provoquant la sélection de couleur et effectuer la modification de couleur pour le fil quittant ces moyens, et pour, successivement, mettre hors service les moyens d'entraînement de l'aiguille en mouvement de va-et-vient avec l'aiguille en position haute, commander les moyens de déplacement du pied presseur pour ame-

ner ce dernier en position haute, commander le déplacement de l'organe de tirage de fil de sa première position à sa deuxième position, commander les moyens de déplacement du pied presseur pour ramener ce dernier en position basse, et mettre en service les moyens d'entraînement de l'aiguille en mouvement de va-et-vient pour reprendre les opérations de piquage au poste de travail.

17. Système pour l'exécution d'un travail avec un fil, selon la revendication 1, avec machine utilisant ce fil à un poste de travail, des moyens de guidage pour guider un fil sur un trajet déterminé depuis un dispositif d'alimentation en fil vers le poste de travail, et un dispositif de changement de couleur placé sur le trajet du fil au niveau d'un poste de coloration éloigné du poste de travail, le dispositif de changement de couleur comportant des moyens de sélection de couleur pouvant être commandés pour que le fil quittant le poste de coloration ait une couleur choisie parmi plusieurs couleurs différentes possibles, *caractérisé* en ce qu'il comporte des moyens de commande de la machine (134) afin que le travail effectué par la machine au poste de travail suive les phases d'un plan d'exécution impliquant des changements de couleur du fil, au poste de travail, en certains points déterminés de ce plan, et des moyens (134) accouplés aux moyens de sélection de couleur (70) pour que le dispositif de changement de couleur modifie automatiquement la couleur du fil qui le quitte et pour que la partie du fil comportant la transition entre une couleur et la suivante parvienne au poste de travail aux points précités, déterminés par le plan d'exécution.

18. Système pour l'exécution d'un travail avec un fil, selon la revendication 1, avec machine utilisant ce fil à un poste de travail, des moyens de guidage pour guider un fil sur un trajet déterminé depuis un dispositif d'alimentation en fil vers le poste de travail, et un dispositif de changement de couleur placé sur le trajet du fil au niveau d'un poste de coloration éloigné du poste de travail, le dispositif de change-

ment de couleur comportant des moyens de sélection de couleur pouvant être commandés pour que le fil quittant le poste de coloration ait une couleur choisie parmi plusieurs couleurs différentes possibles, *caractérisé* en ce qu'il comporte des moyens de commande assistés par ordinateur (134) pour la machine et le dispositif de changement de couleur, ces moyens de commande fonctionnant de manière que le travail effectué par la machine, au poste de travail, suive un plan d'exécution impliquant au moins un changement de couleur du fil, au poste de travail, en un point déterminé de ce plan, et de manière que le fil ait sa couleur modifiée au poste de travail lorsqu'on arrive au point précité, déterminé par le plan d'exécution.

19. Système pour l'exécution d'un travail avec un fil, selon la revendication 1, avec machine utilisant ce fil à un poste de travail, des moyens de guidage pour guider un fil sur un trajet déterminé depuis un dispositif d'alimentation en fil vers le poste de travail, et un dispositif de changement de couleur placé sur le trajet du fil au niveau d'un poste de coloration éloigné du poste de travail, le dispositif de changement de couleur comportant des moyens de sélection de couleur pouvant être commandés pour que le fil quittant cette station de coloration ait une couleur choisie parmi plusieurs couleurs différentes possibles, *caractérisé* en ce qu'il comporte des moyens constituant une mémoire (140) pour l'enregistrement d'instructions machine relatives au plan d'exécution des travaux à effectuer au poste de travail, et d'instructions de couleur indiquant la couleur souhaitée pour le fil au poste de travail en divers points du plan d'exécution, un lecteur (138) pour lire les instructions machine et les instructions de couleur enregistrées dans la mémoire, des moyens (154) pour exécuter les instructions machine fournies par le lecteur, des moyens (154) pour exécuter les instructions de couleur fournies

par le lecteur, et des moyens (148, 152) pour coordonner les moyens d'exécution des instructions machine et les moyens d'exécution des instructions de couleur, afin que, au niveau du poste de travail, les changements de couleur du fil se présentent aux moments précis déterminés par le plan d'exécution.

20.- Procédé pour la commande séquentielle d'une machine utilisant du fil au niveau d'un poste de travail, avec des moyens de guidage d'un fil sur un trajet déterminé entre un dispositif d'alimentation en fil et le poste de travail, et un dispositif de changement de couleur placé sur le trajet du fil au niveau d'un poste de coloration éloigné du poste de travail afin que le fil quittant le poste de coloration ait une couleur choisie parmi plusieurs couleurs différentes possibles, et pour que cette machine soit commandée en fonction d'un plan d'exécution des travaux à effectuer au poste de travail, le plan d'exécution impliquant au moins un changement de couleur du fil au niveau du poste de travail et en un point déterminé de ce plan, *caractérisé* par une coordination automatique du fonctionnement du dispositif de changement de couleur (12) avec le fonctionnement de la machine (10), de telle sorte que le changement de couleur du fil se présente, au niveau du poste de travail (26), au point précis déterminé par le plan d'exécution.

21.- Procédé selon la revendication 20, *caractérisé* en ce qu'il utilise des moyens (116) de tirage du fil pouvant être commandés pour engager le fil au niveau du poste de travail et le tirer depuis le dispositif de changement de couleur en l'éloignant du poste de travail et en ce que, pour coordonner automatiquement le fonctionnement de la machine (10) et celui du dispositif de changement de couleur (12), il consiste - à commander le dispositif de changement de couleur pour qu'il modifie la couleur du fil qui le quitte, - à arrêter le fonctionnement normal de la machine au niveau du poste de travail (26), - à commander le dispositif (116) de tirage de fil pour tirer une certaine

longueur de fil depuis le poste de coloration vers le poste de travail, - à commander ensuite la reprise du fonctionnement normal de la machine au poste de travail.

22.- Procédé selon la revendication 20, *caractérisé* en ce que, la machine (10) utilisant du fil étant une machine à coudre, la coordination automatique du fonctionnement de la machine et du fonctionnement du dispositif de changement de couleur (12) impliquant que le changement de couleur se fasse un certain temps avant le moment auquel le travail effectué au poste de travail (26) atteint un point déterminé du plan d'exécution, et ce travail se poursuivant jusqu'à ce que ce point déterminé soit atteint, on définit le moment de commande du dispositif de changement de couleur de telle sorte que, entre ce dernier moment et le moment auquel le point déterminé du plan d'exécution est atteint au poste de travail, la machine utilise une longueur de fil sensiblement égale à la longueur du trajet de ce fil entre le dispositif de changement de couleur (12) et ce poste de travail (26).

23.- Procédé selon la revendication 22, *caractérisé* en ce qu'il consiste en l'exécution d'une routine de mise au rebut (166) de fil par piquage permettant d'escamoter la partie du fil qui contient la transition de couleur due au changement de couleur de ce fil, au moment auquel est atteint, au poste de travail (26), le point déterminé du plan d'exécution.

24.- Procédé selon la revendication 23, *caractérisé* en ce qu'il consiste à déplacer la pièce à piquer par rapport à l'aiguille (20) au moment auquel est atteint, au poste de travail (26), le point déterminé du plan d'exécution, afin que la routine de mise au rebut de fil (166) par piquage soit exécutée sur une partie (174) non utilisée de cette pièce.

25.- Procédé selon la revendication 20, *caractérisé* en ce que, la machine utilisant du fil étant une machine à coudre (10), la coordination automatique du fonctionnement de la machine et du fonctionnement du dispositif de change-

ment de couleur (12) consiste : - à commander ce dispositif de changement de couleur pour modifier la couleur du fil qui le quitte - à arrêter le fonctionnement normal de la machine à coudre au niveau du poste de travail (26), - à déplacer automatiquement la pièce à piquer en l'éloignant du poste de travail afin de tirer une certaine longueur de fil depuis le poste de coloration vers le poste de travail, - à déplacer la pièce à piquer pour la ramener, au niveau du poste de travail, en une position de reprise du travail, - à reprendre ensuite le fonctionnement normal de la machine au niveau du poste de travail.

2517708

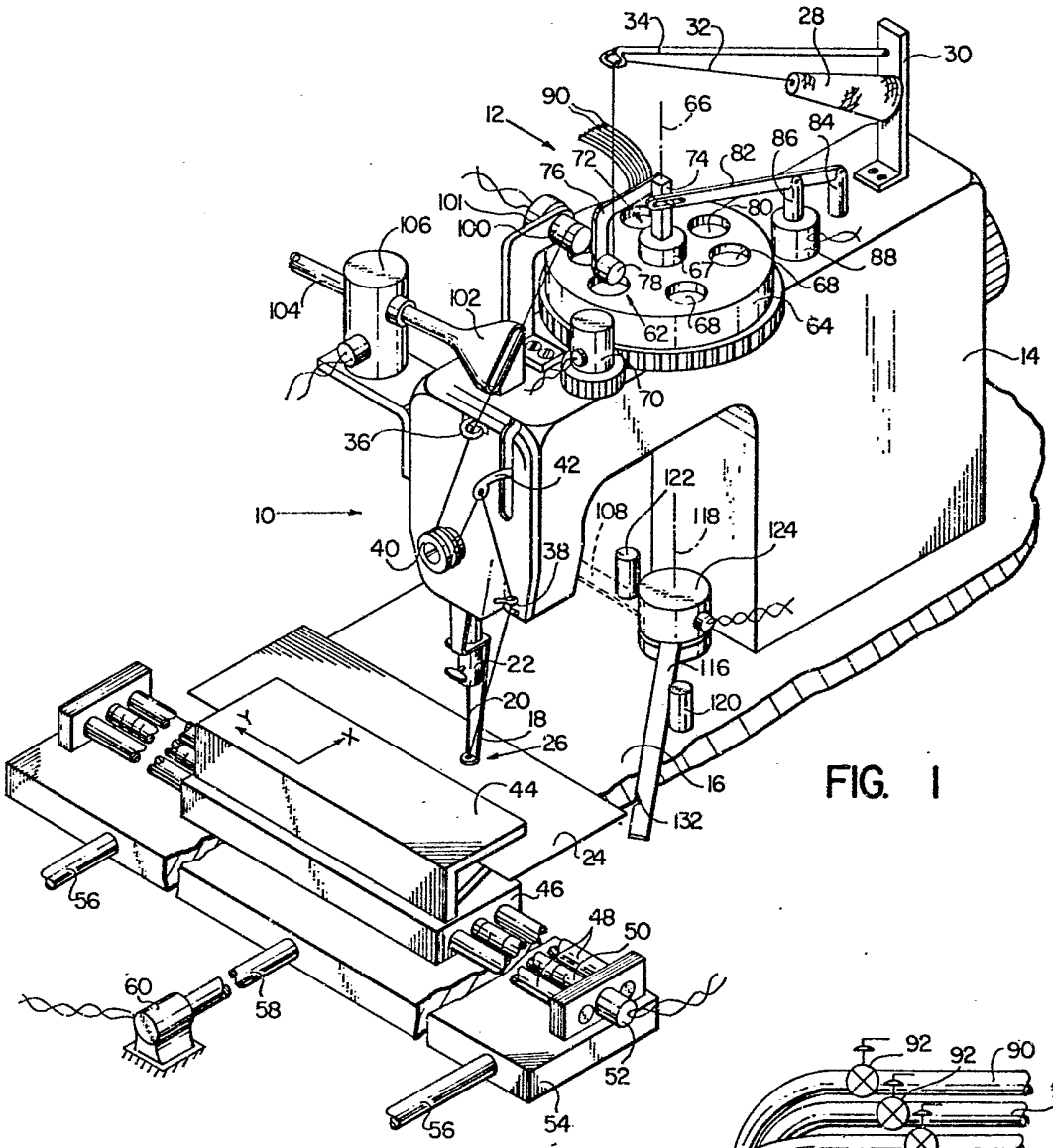

FIG. 1

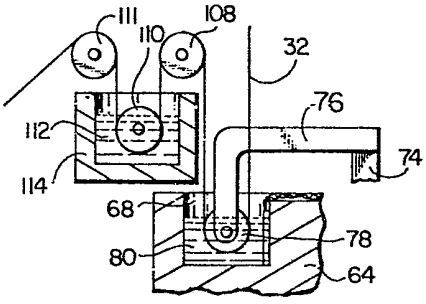

FIG. 4

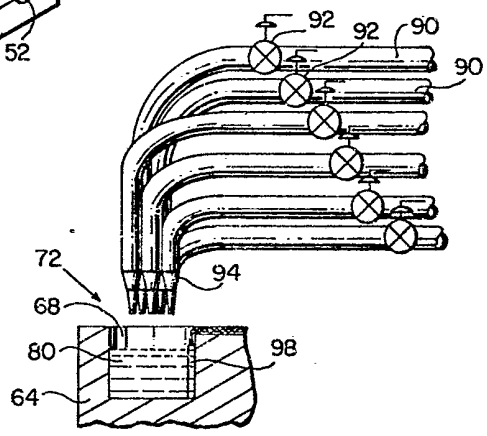

FIG. 3

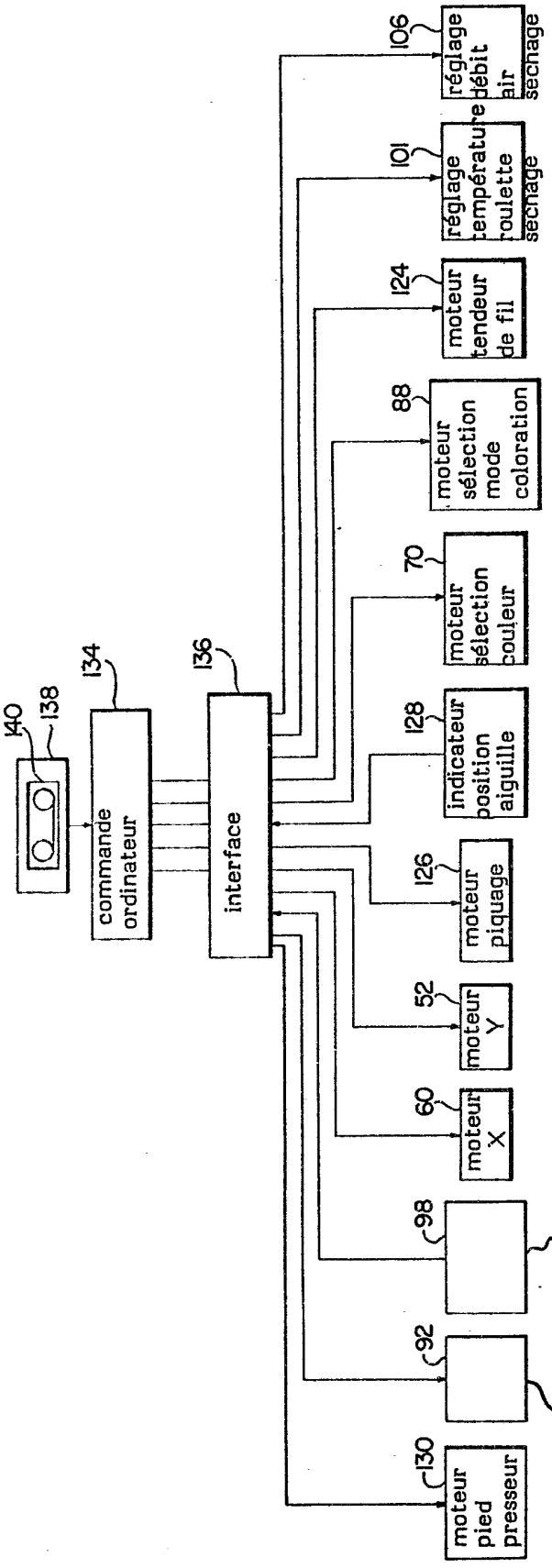
140
138
134
136
106
réglage débit air séchage
101
réglage température roulette séchage
124
moteur tendeur de fil
88
moteur sélection mode coloration
70
moteur sélection couleur
128
indicateur position aiguille
126
moteur piquage
52
moteur Y
60
moteur X
98
détecteurs niveau teinture
92
robinets remplissage teinture
130
moteur pied presseur
commande ordinateur
interface

FIG. 2

2517708

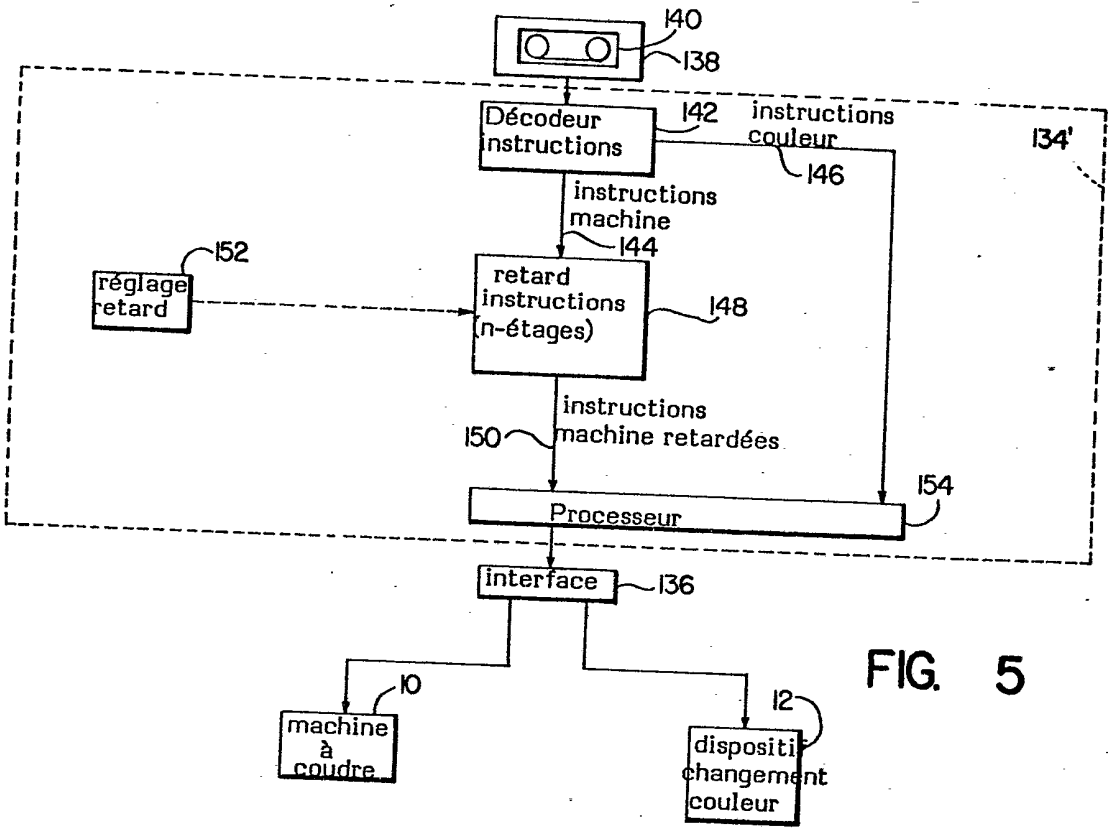

FIG. 5

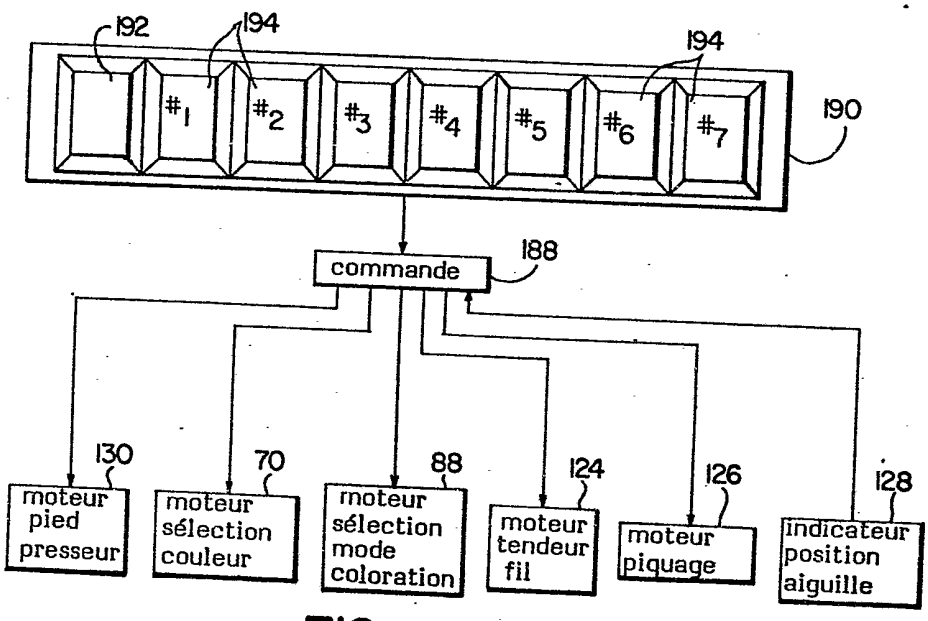

FIG. 8

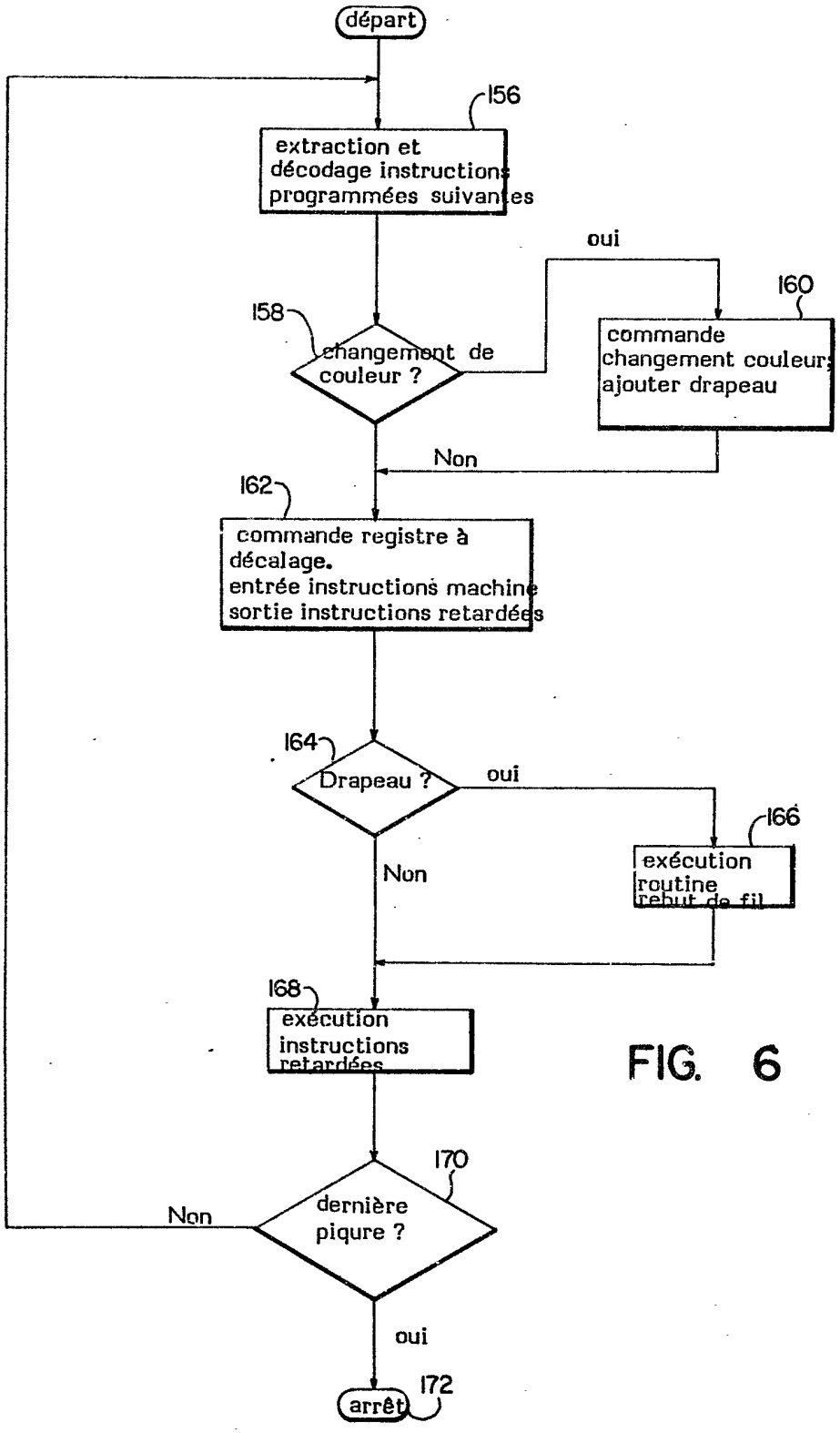
départ
156
extraction et décodage instructions programmées suivantes
oui
160
158
changement de couleur ?
commande changement couleur; ajouter drapeau
Non
162
commande registre à décalage.
entrée instructions machine
sortie instructions retardées
164
Drapeau ?
oui
166
exécution routine rebut de fil
Non
168
exécution instructions retardées
170
dernière piqure ?
Non
oui
172
arrêt

FIG. 6

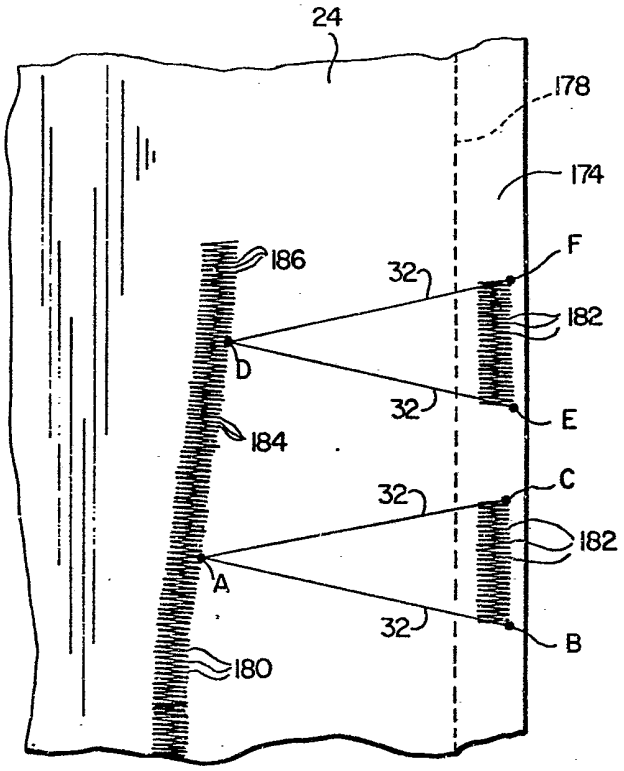

FIG. 7