



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 674978 A5

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: B 65 H  
D 01 H 51/22  
13/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑫① Numéro de la demande: 726/88

⑫② Date de dépôt: 26.02.1988

⑫④ Brevet délivré le: 15.08.1990

⑫⑤ Fascicule du brevet  
publié le: 15.08.1990

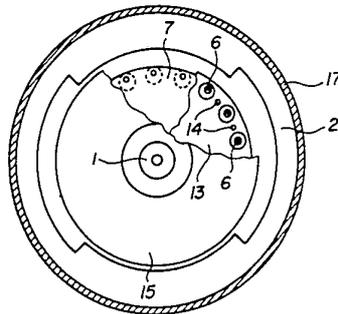
⑫③ Titulaire(s):  
Sipra Patententwicklungs- und  
Beteiligungsgesellschaft mbH, Albstadt  
2-Tailfingen (DE)

⑫⑦ Inventeur(s):  
Zuercher, Erwin, Le Lignon  
Prost, Jean-Louis, Genève

⑫④ Mandataire:  
E. Blum & Co., Zürich

⑫④ Fournisseur de fil à accumulation pour machine textile.

⑫⑦ Le fil entre par un arbre creux (1) dans un carter (17) du fournisseur, y est enroulé autour d'un tambour fixe formé par des tiges (6), et en ressort par une ouverture axiale. La trajectoire suivie par le fil avant sa sortie tourne autour d'un disque (15) solidaire de l'arbre et un anneau (21) solidaire du carter et découpé en créneaux dirigés vers le bord du disque. L'anneau et le bord du disque sont en matériau conducteur et forment un condensateur dont la capacité varie en fonction de la position du fil par rapport aux créneaux. Un circuit électrique détermine les variations de cette capacité et mesure ainsi la position angulaire du fil. Les indications de ce circuit sont combinées dans un dispositif de décomptage angulaire du fil avec celles d'un organe de mesure angulaire du dispositif d'enroulement du fournisseur pour établir la longueur du fil accumulé sur le tambour.



## Description

La présente invention se rapporte à un fournisseur de fil à accumulation pour machine textile, comprenant un cylindre de stockage du fil, un dispositif d'enroulement du fil sur ce cylindre selon une hélice, un moteur d'entraînement à vitesse variable de ce dispositif d'enroulement, un guide axial pour le passage du fil extrait de l'extrémité de l'hélice opposée à celle où il est enroulé sur le cylindre et des moyens de mesure angulaire du fil extrait de ce cylindre.

Les fournisseurs de fils sont des dispositifs qui permettent le stockage permanent d'une longueur de fil variable. Ils sont utilisés chaque fois que le débit de fil est irrégulier, de sorte qu'en stockant une certaine longueur de fil, on ménage un élément tampon qui permet de fournir du fil à tension sensiblement constante mais à débit variable.

Il existe déjà divers dispositifs de mesure associés à des fournisseurs pour mesurer la quantité de fil emmagasinée comme dans le DE-A1-3 123 760 ou dans le AT 236 136. Toutefois, ces dispositifs sont tous deux basés sur la seule mesure angulaire précise du fil sortant du fournisseur. Connaissant la circonférence du tambour sur lequel le fil est enroulé, la mesure angulaire du fil qui se déroule permet de calculer la longueur. Cependant, ces dispositifs négligent de prendre en compte la tension du fil, de sorte qu'à chaque tour de fil le dispositif commet une erreur qui est cumulée avec la longueur du fil.

Il existe des applications dans le domaine du tissage ou du tricotage où le fournisseur est associé à un dispositif de changement de couleur du fil, dans lequel la jonction entre les fils doit se trouver dans la lisère du tissu, nécessitant une précision de l'ordre du centimètre, qu'il n'est pas possible de garantir si l'erreur de longueur de fil mesurée est cumulative étant donné que cette erreur, même si elle est très faible, croît avec le temps, de sorte que la jonction entre deux fils se déplace peu à peu de la lisère vers le milieu de la largeur du tissu.

On a proposé dans le US-A-4 553 709 un fournisseur de fil destiné à mettre temporairement en réserve le fil produit par une tête de filage d'un métier open-end pendant que s'effectue une opération de rattache sur ce fil. Le fil est mis en prise avec un anneau couplé magnétiquement à un arbre d'entraînement d'un cylindre d'accumulation. Un détecteur photoélectrique compte le passage de repères angulaires solidaires de cet anneau. Dès que la rattache du fil est terminée, un ordre est donné pour réamorcer le bobinage du fil et c'est alors celui-ci qui entraîne l'anneau couplé magnétiquement pour extraire axialement le fil du cylindre d'accumulation, le comptage des repères angulaires étant alors inversé jusqu'à ce que le compteur soit ramené à zéro indiquant que le fil accumulé sur le cylindre a été extrait.

Ce dispositif est utilisable pour une réserve temporaire du fil qui s'accumule dans un premier temps sur le cylindre puis est extrait, le même organe servant au comptage et au décomptage, les phases d'accumulation et d'extraction n'étant pas simultanées. Un ordre doit être donné pour indiquer au

compteur quand il doit effectuer un comptage croissant puis un décomptage. En outre, le comptage du fil extrait se fait par l'intermédiaire de l'anneau couplé magnétiquement à l'arbre d'entraînement du cylindre d'accumulation, compte tenu de la résistance opposée par cet anneau, ce dispositif ne peut pas être utilisé si le fil est soumis à de fortes accélérations sans provoquer la rupture du fil. Une telle solution est de ce fait inutilisable en tant que fournisseur associé à des métiers à tricoter ou à des métiers à tisser.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients des solutions sus-mentionnées pour adapter le fournisseur à un dispositif de changement de couleur de fil.

A cet effet, la présente invention a pour objet un fournisseur de fil pour machine textile selon la revendication 1.

Le dessin annexé illustre, schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution et des variantes du fournisseur de fil objet de la présente invention.

La fig. 1 illustre un schéma d'une machine textile alimentée par le fournisseur de fil objet de la présente invention.

La fig. 2 est une vue en coupe longitudinale d'une forme d'exécution de ce fournisseur.

La fig. 3 est une vue en coupe diamétrale d'une variante, du fournisseur de la fig. 2.

La fig. 4 est un schéma-bloc de principe du dispositif de mesure.

La fig. 5 est un schéma-bloc détaillé d'une forme d'exécution de ce dispositif de mesure.

La fig. 6 est un schéma-bloc d'une variante de la fig. 5.

La fig. 1 illustre une machine textile T qui peut être un métier à tisser ou à tricoter, alimentée en fil par un fournisseur F qui reçoit le fil d'un noueur N relié à plusieurs bobines B1, B2, B3, ..., Bn, portant chacune du fil d'une couleur différente.

La longueur de fil L1 entre la machine textile et la sortie du fournisseur est une longueur fixe et connue, la longueur L2 entre l'entrée du fournisseur et le noueur est également fixe et connue, alors que la longueur de fil L3 entre la sortie et l'entrée du fournisseur est variable et inconnue.

Le fournisseur illustré par la fig. 2 comporte un arbre tubulaire 1 dont l'extrémité de gauche sur la fig. 2 est dirigée du côté du noueur alors que l'extrémité opposée est tournée vers la machine textile et constitue donc la sortie du fil. Cet axe tubulaire 1 est rotatif et porte le rotor 2 d'un moteur d'entraînement 3 à courant continu dont le stator 4 est monté sur la bague externe d'un roulement à billes 5 dont la bague interne est fixée sur l'arbre tubulaire 1. Le stator 4 du moteur 3 est solidaire d'une pluralité de tiges 6 disposées concentriquement autour de l'arbre 1 et formant un tambour fixe T. Ces tiges 7 sont également fixées à un disque 7 solidaire de la bague externe d'un second roulement à billes. Deux bagues excentriques 8 et 9 et dont les axes sont inclinés par rapport à l'arbre tubulaire 1 sont fixées le long de cet arbre à l'intérieur des tiges 6 du tambour

T. Ces bagues portent chacune un roulement à billes 10 et 11 dont la partie externe est solidaire des disques 12 et 13 qui portent à leur périphérie des tiges 14 parallèles à l'arbre tubulaire 1.

Compte tenu de l'excentricité et de l'inclinaison des bagues 8 et 9, lorsque l'arbre 1 tourne, chaque portion du bord des disques 12 et 13 est entraînée selon un mouvement elliptique situé dans un plan radial par rapport à l'axe 1 et ce mouvement est communiqué aux tiges 14, de sorte que ces tiges rentrent alternativement à l'intérieur du tambour formé par les tiges fixes 6 et en ressortent, déplaçant axialement par ce mouvement le fil enroulé sur le tambour. Il s'agit là d'un mécanisme bien connu dans les fournisseurs.

L'extrémité de l'arbre 1 opposée au moteur d'entraînement 3 porte un disque 15 dont le diamètre est supérieur à celui du disque 7. Un conduit de guidage 16 perpendiculaire à ce disque 15 traverse la partie de ce disque s'étendant à l'extérieur du diamètre du disque 7. Ce conduit de guidage 16 sert à déposer le fil sortant de l'arbre tubulaire 1 sur les tiges 6 formant le tambour T.

Ce tambour est logé dans un carter 17 qui présente une ouverture 18 pour la sortie du fil emmagasiné sur le tambour T. Ce carter porte une série de sources lumineuses 19 réparties angulairement autour de l'axe du disque 15 en face d'un rebord annulaire poli 15a de ce disque. Cette source 19 forme un léger angle  $\alpha$  dans un plan radial par rapport au plan de ce disque et une photodiode 20 est disposée dans ce même plan radial sur la trajectoire du rayon lumineux réfléchi par cette surface 15a. Lorsque le fil textile enroulé autour du tambour T quitte ce tambour en passant à travers l'ouverture 18 du carter 17 qui est située dans l'axe de l'arbre tubulaire 1, ce fil passe entre le rebord annulaire 15a du disque 15 et la face interne du carter 17, en tournant autour de l'axe de l'arbre 1. De ce fait ce fil est constamment dans un plan radial par rapport à cet axe. Chaque fois que ce fil passe entre le rebord réfléchissant 15a et une source lumineuse 19 associée à une photodiode 20 qui se situent donc dans le même plan radial que celui du fil, la photodiode enregistre une interruption de lumière, de sorte qu'il est possible d'en déduire la position angulaire du fil à cet instant précis.

La variante de la fig. 3 montre un moyen équivalent permettant d'effectuer cette mesure angulaire. Le carter 17 porte ici un anneau 21 découpé en forme de créneaux à pas réguliers dirigés vers le rebord annulaire 15a du disque 15. Cet anneau 21 et le rebord annulaire 15a sont tous deux en un matériau électriquement conducteur de sorte qu'en appliquant entre eux une tension électrique ils constituent tous deux les électrodes d'un condensateur dont la capacité présente alternativement deux valeurs déterminées. Chaque fois que le fil passe dans une zone de plus grande capacité (où les surfaces de l'anneau 21 et du rebord annulaire 15a sont les plus rapprochées), on enregistre une augmentation périodique de la capacité mesurée, cette périodicité permettant de suivre le déplacement angulaire du fil autour du disque 15. Un repère peut être réalisé en ménageant par exemple un créneau avec un

pas angulaire différent de celui des autres. La périodicité du signal issu du condensateur parcouru par le fil permet de compter les tours et les fractions de tours.

5 Le schéma-bloc de la fig. 4 montre la conception du dispositif d'asservissement du fournisseur qui comporte le fournisseur F proprement dit, le moteur d'entraînement M, le dispositif de comptage angulaire C du fil sortant du fournisseur F, un encodeur E qui mesure le déplacement angulaire du moteur M et par conséquent le nombre de tours de fil enroulé sur le tambour T. Les sorties respectives du dispositif de comptage angulaire C et de l'encodeur E sont connectées à l'entrée d'un compteur-décompteur CD qui effectue la différence. Si cette différence est positive, une unité interface moteur IM freine voire arrête le moteur M, si elle est négative elle accélère le moteur M, de sorte que la longueur de fil contenue sur le tambour T du fournisseur tend constamment à être ramenée à une valeur déterminée constante. Cette correction n'étant cependant pas instantanée, le compteur-décompteur CD permet de connaître à tout instant l'écart précis entre la quantité de fil enroulée sur le tambour T et la longueur qu'il devrait effectivement y avoir.

10 Le schéma-bloc de la fig. 5 illustre le détail de réalisation du circuit électronique, dans lequel le passage du fil est détecté par des photodiodes 20, comme décrit en relation avec la fig. 2. L'écartement entre chacune de ces photodiodes étant égal, leur nombre dépend de la précision angulaire désirée. Chacune de ces diodes 20 est connectée à un amplificateur A1, A2... An. Le signal de chacun de ces amplificateurs aboutit à un module  $\Sigma$  destiné à combiner les signaux des différents amplificateurs. Un détecteur de pics D compte le nombre de pics correspondant au nombre de pas effectué par la boucle de fil qui se déroule du tambour T et fournit un signal caractéristique du nombre de pas effectués au compteur décompteur CD qui, comme on l'a vu, est connecté par ailleurs à l'encodeur E du moteur d'entraînement. Le résultat de la comparaison effectuée par cet élément CD sert à asservir le moteur M par une interface IM.

15 Avec le dispositif de détection capacitif, certaines modifications sont nécessaires et sont représentées par le schéma-bloc de la fig. 6. Compte tenu de la vitesse angulaire que peut atteindre le fil qui se déroule, l'anneau 21 découpé en forme de créneaux (fig. 3) ne doit pas avoir un pas trop faible, sinon le signal capté devient inutilisable. Si on désire cependant détecter le passage du fil sur un angle assez faible, par exemple 30°, il est alors possible d'utiliser plusieurs condensateurs en disposant coaxialement plusieurs anneaux 21 isolés les uns des autres, par exemple trois anneaux présentant chacun deux créneaux de 90° séparés l'un de l'autre de 90° également ces anneaux étant décalés dans le même sens, le second de 30° par rapport au premier et le troisième de 60° par rapport au premier. Bien entendu, le nombre d'anneaux peut encore être augmenté en réduisant l'angle de décalage. Il est également possible de réaliser chaque anneau avec deux secteurs de 180° chacun dont l'un a un rayon plus faible que l'autre.

Comme on le voit sur la fig. 6, chacune des armatures  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_n$  des condensateurs est reliée à un oscillateur  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_n$  et à un démodulateur  $DE_1$ ,  $DE_2$ ,  $DE_n$  connectés tous trois à un module  $\Sigma$  destiné à combiner les signaux des différents démodulateurs. Le reste du schéma-bloc est identique à celui de la fig. 5.

Avec le fournisseur objet de l'invention, la mesure de la longueur de fil entrant et sortant étant une mesure angulaire, une erreur dans l'estimation de la longueur ne peut résulter que de la tension du fil qui est inconnu. Or, le fil enroulé sur le tambour 6 est déroulé de ce tambour ayant la même tension, l'erreur commise ne peut se répercuter que sur la longueur de fil enroulé sur le tambour en fonction de la tension plus ou moins élevée de ce fil. Surtout, et contrairement aux dispositifs existants qui mesurent le fil sortant du fournisseur, cette erreur n'est pas cumulative. En effet, si par exemple la longueur de fil entrant est surestimée en fonction d'une certaine surtension du fil, elle est surestimée de la même façon à la sortie du fournisseur, de sorte que seule la longueur entre l'entrée et la sortie du fournisseur est surévaluée, mais, cette erreur à l'entrée étant déduite à la sortie, elle ne s'accumule jamais.

Si la longueur de fil enroulée sur le fournisseur est momentanément différente de la longueur qui doit s'y trouver, cette valeur est constamment connue par le compteur-décompteur CD, de sorte que, si on se reporte au schéma de la fig. 1, on connaît en permanence la longueur existante entre le noueur N et la machine textile T, de sorte qu'il est possible de réaliser le noeud entre deux fils de couleur différente à un endroit du fil en travail qui permettra de faire en sorte que ce noeud se trouve exactement à la lisière du tissu. Il est certain que le fournisseur objet de la présente invention offre des perspectives nouvelles aussi bien pour les métiers à tricoter que pour les métiers à tisser.

### Revendications

1. Fournisseur de fil à accumulation pour machine textile, comprenant un cylindre de stockage du fil, un dispositif d'enroulement du fil sur ce cylindre selon une hélice, un moteur d'entraînement à vitesse variable de ce dispositif d'enroulement, un guide axial pour le passage du fil extrait de l'extrémité de l'hélice opposée à celle où il est enroulé sur le cylindre et des moyens de mesure angulaire du fil extrait de ce cylindre, caractérisé par le fait qu'il comporte un dispositif de décomptage angulaire du fil connecté d'une part à un organe de mesure angulaire du dispositif d'enroulement et, d'autre part, auxdits moyens de mesure angulaire du fil extrait du cylindre pour établir la longueur du fil accumulé sur le cylindre de stockage, des capteurs fixes de détection de passage du fil étant disposés angulairement sur la trajectoire décrite par le fil extrait du cylindre autour de l'axe de ce cylindre.

2. Fournisseur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits capteurs sont des capteurs capacitifs.

3. Fournisseur selon la revendication 1, caracté-

risé par le fait que lesdits capteurs sont des capteurs photo-électriques.

4. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif de décomptage est connecté à un organe d'asservissement du moteur d'entraînement du dispositif d'enroulement en fonction de la différence de longueur de fil mesurée par rapport à une valeur de consigne.

5. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'organe de mesure angulaire du dispositif d'enroulement comporte un encodeur pour mesurer le déplacement angulaire du moteur d'entraînement.

6. Fournisseur de fil selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens de mesure angulaire du fil extrait du cylindre comportent au moins une source de lumière, une surface réfléchissante et une photodiode disposée sur la trajectoire de la lumière de ladite source réfléchiée par cette surface réfléchissante, cette source et cette photodiode d'une part, cette surface réfléchissante d'autre part étant disposées de part et d'autre de la trajectoire décrite par le fil déroulé de ce cylindre.

7. Fournisseur de fil selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens de mesure angulaire du fil extrait du cylindre comportent au moins deux armatures circulaires et concentriques de condensateur dont l'une fixe, comporte au moins deux secteurs de diamètres différents, l'espace circulaire entre ces deux armatures correspondant à la trajectoire du fil qui se déroule du cylindre, le passage de ce fil de l'un à l'autre des secteurs de diamètres différents induisant une variation de capacité périodique, caractéristique de son déplacement angulaire.

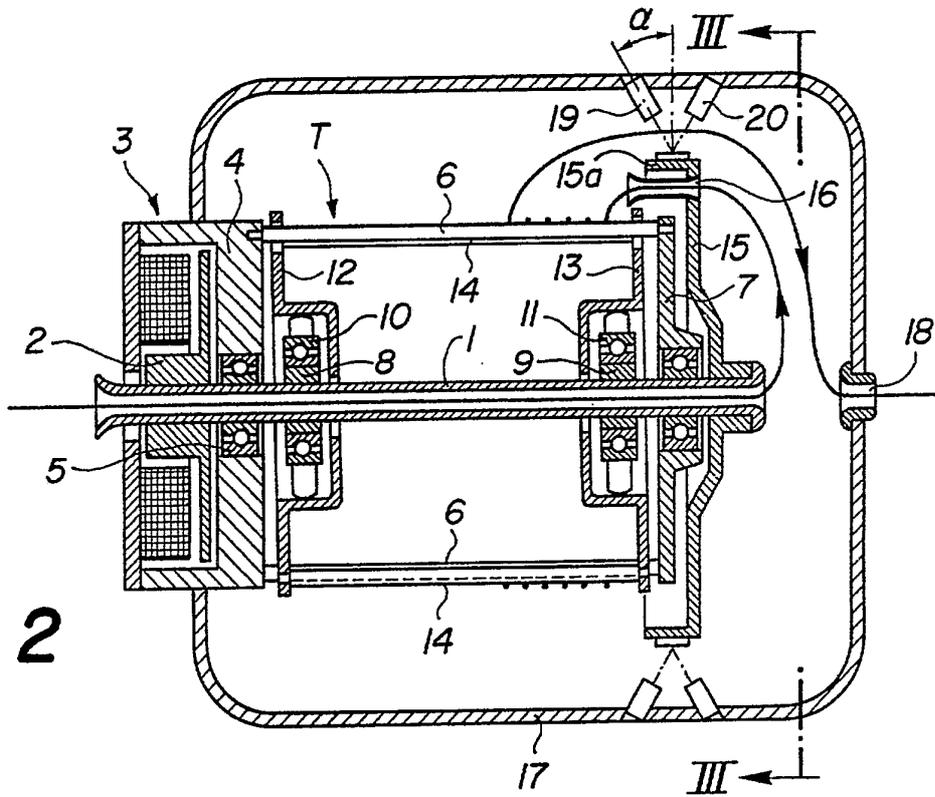
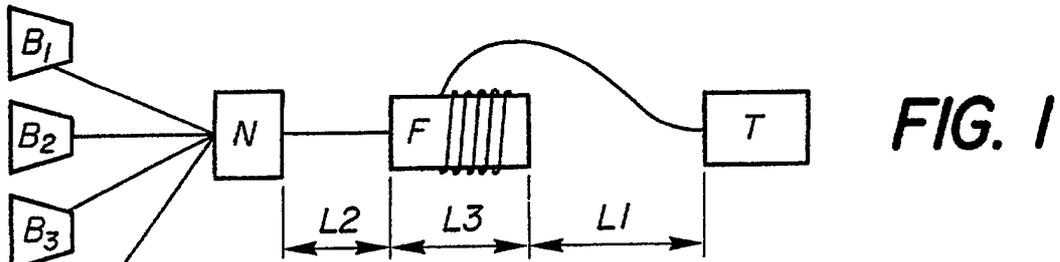


FIG. 2

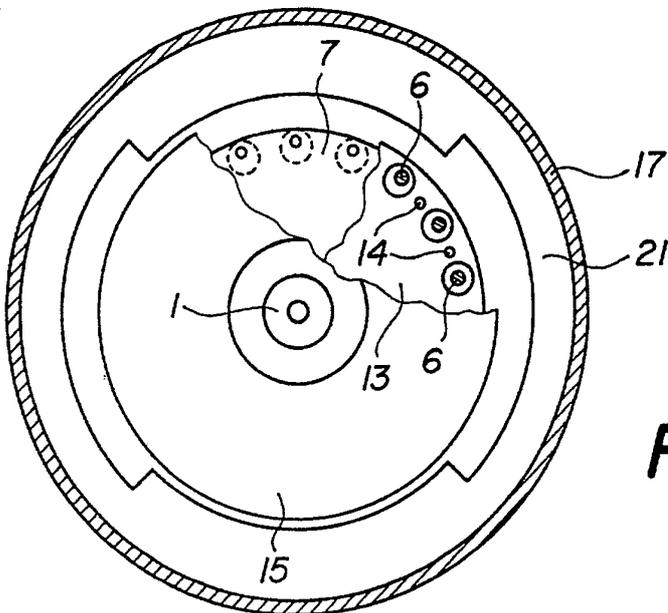
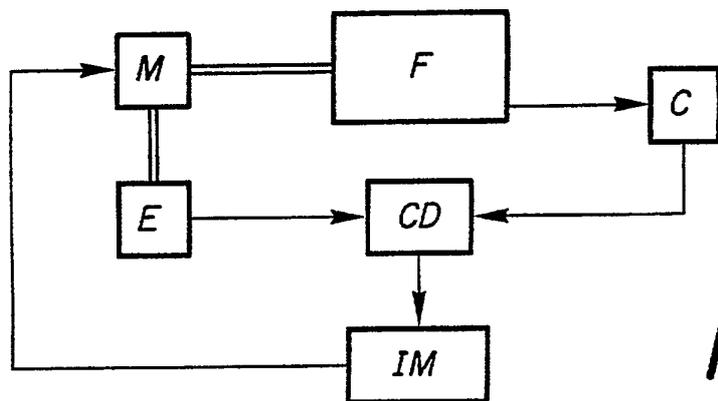
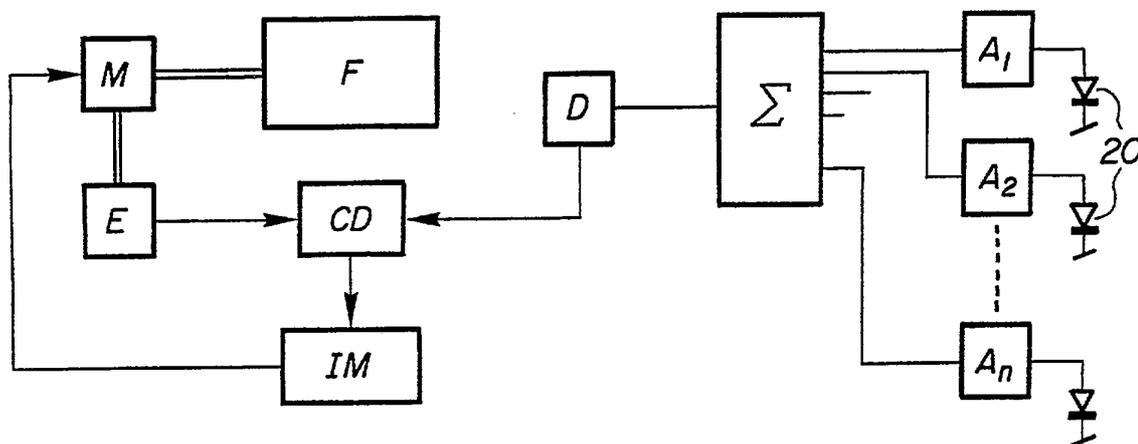


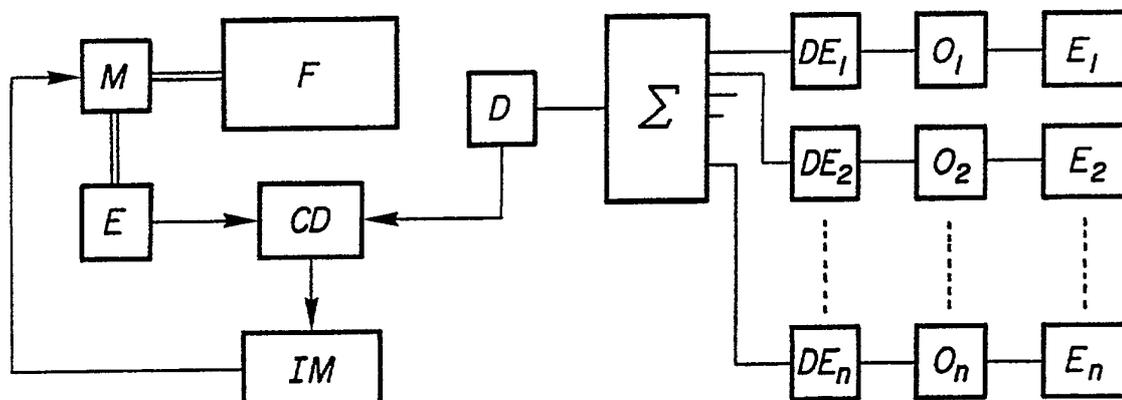
FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**