CH 649 432 A3

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 649 432 G A3

(51) Int. Cl.[4]: E 05 B 43/00

Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DE LA DEMANDE A3

(21) Numéro de la demande: 7514/81

(22) Date de dépôt: 24.11.1981

(30) Priorité(s): 24.11.1980 US 209480

(42) Demande publiée le: 31.05.1985

(44) Fascicule de la demande publié le: 31.05.1985

(71) Requérant(s):
Sargent & Greenleaf, Inc., Nicholasville/KY (US)

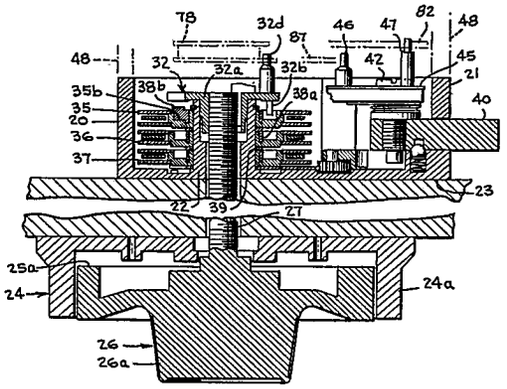
(72) Inventeur(s):
Bechtiger, Charles G., La Chaux-de-Fonds
Miller, James Clayton, Nicholasville/KY (US)

(74) Mandataire:
Kirker & Cie SA, Genève

(56) Rapport de recherche au verso

(54) Serrure à combinaison temporisée.

(57) La serrure présente un mécanisme de combinaison habituel comprenant une pile de roues d'arrêt (35, 36, 37), qui peuvent tourner et sont enfilées sur un axe de cadran à l'aide d'une came d'entraînement (32), et un levier d'arrêt pivotant sur un verrou (40) pour descendre à une position inférieure interconnectée à la came d'entraînement (32) et pour retirer le verrou le long d'une trajectoire de retrait lorsque la combinaison correcte est composée. Un train d'engrenage d'interconne ion permet la manoeuvre du cadran (26) dans plusieurs directions afin de composer la combinaison durant un intervalle de temps limité réservé à la composition et qui suit le remontage du ressort principal. Un système de leviers déplace le levier de blocage vers une position libératrice durant un intervalle de temps court suivant la fin de l'intervalle réservé à la composition dans plusieurs directions pour permettre le retrait du verrou (40) dans une position ouverte.



649 432 G

Eidgenössisches Amt für geistiges Eigentum
Bureau fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RAPPORT DE RECHERCHE
RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 7514/81

HO 14523

Documents considérés comme pertinents
Einschlägige Dokumente

Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications concernées Betrifft Anspruch Nr.
	US - A - 2 029 272 (MILLER W.C.)	
X	* en entier *	1-5
A		6-9
	--	
A	US - A - 2 097 035 (MILLER W.C.)	
	* page 1, colonne 1, lignes 26-44; figures 2,4,5 *	9,10
	--	
A,D	US - A - 4 163 376 (MILLER B.L.)	
A,D	US - A - 2 079 702 (DIESEL W.F.)	

Rapport de recherche établi sur la base des dernières revendications transmises avant le commencement de la recherche.
Der Recherchenbericht wurde mit Bezug auf die letzte, vor der Recherche übermittelte, Fassung der Patentansprüche erstellt.

Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches
Recherchierte Patentansprüche: ensemble

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches
Nicht recherchierte Patentanspruche:
Raison:
Grund:

Domaines techniques recherchés
Recherchierte Sachgebiete
(INT. CL⁴)

E 05 B

Catégorie des documents cités
Kategorie der genannten Dokumente

X: particulièrement pertinent à lui seul
von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y: particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A: arrière-plan technologique
technologischer Hintergrund
O: divulgation non-écrite
nichtschriftliche Offenbarung
P: document intercalaire
Zwischenliteratur
T: theorie ou principe à la base de l'invention
der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E: document de brevet antérieur mais publié à la date de dépôt ou après cette date
älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D: document cité dans la demande
in der Anmeldung angeführtes Dokument
L: document cité pour d'autres raisons
aus andern Gründen angeführtes Dokument

&: membre de la même famille, document correspondant.
Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument

Dat. d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche

31-03-1983

01-81

REVENDICATIONS

1. Serrure à combinaison temporisée comprenant un boîtier de serrure (21), un mécanisme de combinaison comprenant plusieurs roues d'arrêt (35, 36, 37) à lumières périphériques montées sur un axe commun pour pouvoir tourner, une came d'entraînement (32) sur un arbre d'entraînement (27) s'étendant le long de cet axe depuis un cadran (26) pour ajuster les positions angulaires des roues d'arrêt à travers des accouplements, un levier d'arrêt à cheville (41) pivotant sur un verrou (40) à va-et-vient pour descendre depuis une position basse interconnectée avec la came d'entraînement et déplaçable le long d'une trajectoire pour le déverrouillage dans une position d'interconnexion plus basse pour retirer le verrou; un mécanisme de temporisation (49) dans le boîtier de la serrure comprenant un mécanisme de mouvement d'horloge (50) avec un ressort principal et un arbre principal (56), un train d'engrenage d'interconnexion (75, 80, 81) pour transmettre l'entraînement à l'arbre principal, comprenant un engrenage d'entrée (75) adjacent de la came d'entraînement, des moyens (32d) sur la came d'entraînement pour agir sur l'engrenage d'entrée afin de remonter le ressort principal par la rotation du cadran et de la came d'entraînement selon un arc déterminé, un levier de blocage pivotant (87) poussé dans une position normale de blocage appuyée sur un épaulement adjacent de butée et dans la trajectoire d'ouverture d'une partie du levier d'arrêt à cheville pour empêcher le mouvement d'ouverture du levier d'arrêt à cheville dans sa position d'interconnexion inférieure, caractérisé en ce que le boîtier de serrure porte un épaulement fixe (48b) immédiatement adjacent au levier de blocage dans une direction pour coopérer et résister au levier de blocage lors d'un essai pour forcer le déplacement du levier d'arrêt à cheville et pour verrouiller dans une direction d'ouverture du verrou, le train d'engrenage d'interconnexion (75, 80, 81) comprenant des moyens (78) pour permettre le déplacement du cadran dans plusieurs directions pour composer la combinaison d'ouverture durant une période de composition limitée dans le temps pendant un premier intervalle de temps suivant le remontage du ressort principal, et des moyens de levier (83) agissant en même temps que le train d'engrenage pour déplacer le levier de blocage vers une position de libération hors de la trajectoire de déverrouillage de la partie du levier d'arrêt à cheville durant une période de libération de durée limitée commençant après un intervalle de temps déterminé de plusieurs minutes après la fin de la période de composition dans plusieurs directions pour permettre le retrait du verrou dans une position d'ouverture.

2. Serrure selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'épaulement de butée est une extrémité du levier de blocage (87) placé en position adjacente et dans la trajectoire d'une bosse sur le levier d'arrêt (41) le long de la trajectoire d'ouverture, le levier de blocage possédant une extrémité opposée disposée de façon immédiatement adjacente et en opposition avec cet épaulement d'appui fixe (48b).

3. Serrure selon la revendication 2, caractérisée en ce que le levier de blocage (87) est fixé à une partie intermédiaire entre ses extrémités pour pivoter obligeant une extrémité à s'élever hors de la position d'interception de la trajectoire pour l'ouverture durant l'intervalle de temps.

4. Serrure selon la revendication 3, caractérisée en ce que le levier de blocage déplace en même temps l'extrémité opposée hors de la position en face de cet épaulement d'appui (48b).

5. Serrure selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le boîtier de serrure (21) comprend une partie de boîtier arrière pour le mécanisme temporisateur (49) avec des parois supérieure, inférieure et d'extrémités moulées et reliées rigidement en une seule pièce, la paroi supérieure portant une bosse allongée vers le bas faisant corps avec elle présentant une surface de rampe inclinée formant un côté de l'épaulement d'appui (48b), étroitement adjacent et pratiquement parallèle à une extrémité de ce levier de blocage (87).

6. Serrure selon l'une des revendications 1, 2, 4 et 5, comprenant un mécanisme de couplage fixé pour tourner en avant et de façon adjacente à la roue d'introduction (75) comprenant des moyens pour une interconnexion libérable avec une bosse de la came d'entraînement (32) pour être tourné ainsi et transférer une rotation dans une direction à cette roue d'introduction dans le sens du remontage seulement, et cette roue d'introduction comprenant un cliquet d'interconnexion (76) sur elle et un levier associé donnant la tension, avec une tige de guidage (32d) se prolongeant depuis ce mécanisme de couplage pour interconnecter la tige et le cliquet d'interconnexion pour cette rotation dans une direction et mettant fin à cette interconnexion dans une position angulaire précise de la roue d'entrée.

7. Serrure selon l'une des revendications 1, 2, 4 et 5, caractérisée en ce que le mécanisme de temporisation (49) comprend deux mécanismes de mouvement d'horloge et les ressorts principaux associés montés en tandem et possédant un axe principal unique commun relié au train d'engrenage d'interconnexion (75, 80, 81), un mécanisme de couplage fixé pour tourner en avant et de façon adjacente à la roue d'introduction (75) comprenant des moyens pour une interconnexion libérable avec une bosse de la came d'entraînement (32) pour être tourné ainsi et transférer une rotation dans une direction à cette roue d'introduction dans le sens du remontage seulement, ce mécanisme de couplage comprenant un ressort et des moyens de levier d'arrêt (41) ayant une relation déterminée au couple résistant des deux ressorts principaux pour déplacer le levier d'arrêt dans une position libérable d'arrêt en butée pour des niveaux de résistance inférieure déterminée du couple pour indiquer par une butée d'arrêt qu'un mécanisme de mouvement d'horloge est anormal.

8. Serrure selon l'une des revendications 1, 3, 5, 6 et 7, caractérisée en ce que les moyens de levier comprennent un levier à came (83) pour positionner le levier de blocage (87) et un levier d'interaction (82) agissant en même temps que le levier à came (83) pour placer ce dernier à une première et une seconde position en déplaçant le levier de blocage dans les positions de blocage et de libération respectivement, le levier d'interaction (82) ayant une partie dans la trajectoire de retrait d'une bosse sur le levier d'arrêt (41), partie qui coopère avec cette bosse dès que le levier d'arrêt et le verrou sont rétractés dans la position d'ouverture et renvoient le levier de blocage immédiatement dans cette position de blocage après le retrait du verrou et ceci à tout instant durant l'intervalle de temps de libération.

9. Serrure selon l'une des revendications 1, 3, 5, 6 et 7, caractérisée en ce que le boîtier de serrure (21) comprend une paroi arrière avec une ouverture (95) pour la clé de changement alignée sur la trajectoire de la clé bordée de cames changeant la combinaison dans ces roues d'arrêt lorsqu'une combinaison déterminée de serrure a été composée, la roue d'introduction (75) possédant une forme faisant barrière à la clé de changement et dans ce but portant une oreille proéminente (75c) sur sa circonférence (Fig. 6, 5, 4) afin d'intercepter le passage de la clé aux positions angulaires de cette roue d'introduction (75) lorsque le mécanisme de temporisation est presque ou entièrement à bout et de s'éloigner de cette position d'interception de la clé pour des positions choisies de la roue d'introduction, les autres parties du mécanisme de temporisation étant placées de façon à ne pas gêner l'introduction de la clé de changement.

10. Serrure selon l'une des revendications 1, 3, 5, 6 et 7 comprenant des moyens (82, 83) agissant ensemble avec les moyens de levier (41) et le levier de blocage (87) pour renvoyer immédiatement le levier de blocage de sa position libératrice à sa position de blocage dès qu'un retrait du verrou a lieu durant la période de libération.

La présente invention se rapporte aux serrures à combinaison et plus particulièrement aux serrures à combinaison temporisée du type à roue d'arrêt comportant un mécanisme temporisateur relié à la roue d'arrêt et au groupe de cames d'entraînement pour effectuer le retrait du verrou après un intervalle de temps choisi et après le réglage des arrêts selon une combinaison composée de façon adéquate.

La présente invention est prévue pour une serrure temporisée améliorée pour protéger les coffres, les chambres fortes et d'autres lieux fermés, qui comprend plusieurs roues d'arrêts, un arbre d'entraînement de came relié à un cadran, et des composants associés typiques des serrures à combinaison du type à roue d'arrêt, avec un mécanisme temporisateur et des liaisons pour retarder le moment, où la porte de sécurité peut être ouverte après la mise en place correcte de la combinaison, afin de décourager les vols de jour.

Jusqu'ici plusieurs mécanismes de temporisation pour serrure à combinaison ont été construits, dont beaucoup étaient du modèle décrit dans les brevets US 1 867 001, 2 029 272, 2 079 702 et 2 035 526. Chacun de ceux-ci comprend plusieurs roues d'arrêt, une liaison de came d'entraînement et d'arbre entre la came d'entraînement et un cadran de fonctionnement, et des liaisons d'entraînement à vide, avec un mécanisme de temporisation équipé avec des moyens pour empêcher le levier usuel d'arrêt pivotant vers le verrou de tomber dans la position non verrouillée, prévue pour le retrait du verrou, avant l'écoulement d'un intervalle de temps déterminé d'avance depuis le moment de la composition correcte de la combinaison.

Plus récemment des serrures à combinaison temporisée semblables ont été fabriquées industriellement, comprenant une unité de temporisation ou une paire d'unités de temporisation travaillant ensemble en tandem avec un levier de blocage dans la trajectoire d'ouverture du levier d'arrêt, qui est commandé de telle façon par l'unité de temporisation que le levier de blocage est placé pour empêcher le retrait du verrou tant que l'intervalle de temps ne s'est pas écoulé. Pour ces serrures temporisées antérieures il faut généralement enlever complètement le mécanisme de temporisation du boîtier de la serrure pour effectuer un changement de combinaison de la serrure. De plus de telles serrures présentaient des problèmes lorsqu'une ouverture forcée était essayée car le mouvement temporisateur fournissait la force de retenue pour tenir le levier de blocage contre le forcement vers la position ouverte et ainsi le mécanisme temporisateur était endommagé par l'essai de forcement de l'ouverture.

Un but d'une forme d'exécution préférée de la présente invention est de disposer d'une serrure temporisatrice nouvelle de type à combinaison avec roue d'arrêt, dans laquelle le mécanisme est arrangé de telle façon que la clé de modification peut être introduite dans le boîtier de la serrure à travers le mécanisme ou le mouvement temporisateur pour modifier la combinaison sans qu'il soit nécessaire d'enlever le mécanisme temporisateur du boîtier de la serrure pour effectuer la modification de combinaison.

Un autre but de la présente invention est de disposer d'une serrure temporisatrice nouvelle de type à plusieurs roues d'arrêt, dans laquelle le levier de blocage contrôlé par le temporisateur pour empêcher le verrou de s'ouvrir après la composition de la combinaison correcte tant que l'intervalle de temps ne s'est pas écoulé est appuyé pour son support à un épaulement faisant corps avec le boîtier de la serrure, pour faciliter la résistance à un essai d'ouverture forcée perpétré sur la serrure en prévoyant l'appui du boîtier de la serrure contre le déplacement forcé du levier de blocage.

D'autres objets, avantages et capacités de la présente invention apparaîtront encore dans la description détaillée qui va suivre et qu'on lira en rapport avec les dessins joints qu'illustrent une forme d'exécution préférée de l'invention.

La figure 1 est une vue perspective de l'ensemble de la serrure à combinaison temporisée comme forme d'exécution de la présente invention.

La figure 2 est une coupe horizontale à travers la partie combinaison de l'ensemble de la serrure, avec la partie du temporisateur enlevée, prise le long des lignes 2–2 de la figure 1 représentant les éléments directement adjacents du temporisateur dans la place indiquée en lignes interrompues;

la figure 3 est une vue verticale arrière de la partie combinaison de la serrure, la partie temporisateur étant enlevée;

la figure 4 est une vue verticale avant de la partie temporisateur, enlevée de la partie combinaison de la serrure;

la figure 5 est une vue semblable à la figure 4, les plaques et leviers correspondants du groupe d'introduction étant enlevés et le mouvement du temporisateur étant entièrement remonté;

la figure 6 est une coupe verticale du train d'engrenage et de l'échappement du mouvement;

la figure 7 est une vue perspective explosée du groupe d'introduction;

la figure 8 est une vue perspective explosée des roues et leviers du bloc temporisateur placés devant la plaque avant du mouvement d'horloge et

la figure 9 est une coupe partielle prise le long de la ligne 9–9 de la figure 8, du mécanisme de remontoir du groupe d'introduction.

En se référant aux dessins, dans lesquels les mêmes signes de référence désignent des parties correspondantes sur plusieurs figures, on a représenté une serrure à combinaison temporisée, se composant de deux groupes, un groupe 48, le plus à l'arrière, avec le mécanisme de l'intervalle de temps, et un groupe avec la serrure à combinaison du type à roue d'arrêt 20. Le groupe avec la serrure à combinaison généralement désigné par 20 correspond en général à la disposition d'une serrure à combinaison décrite dans des brevets antérieurs, comme US 2 275 674, 2 807 954 et 4 163 376 sauf en ce qui concerne la modification de la structure de la came d'entraînement, qui coopère avec les composants du groupe temporisateur. Le groupe de serrure à combinaison comprend un boîtier de serrure 21 pratiquement rectangulaire avec des parois supérieure et inférieure 21a, 21b et un moyeu creux ou tenon d'arrêt 22 se prolongeant vers l'arrière depuis la paroi frontale 23 du boîtier. Le boîtier de la serrure est agencé pour être fixé sur la surface intérieure d'une porte de coffre ou de chambre forte ou d'une autre enceinte selon la manière habituelle, par exemple avec des vis de montage traversant les trous à vis proches des angles du boîtier de serrure et fixées dans le bâti de la porte comme support. Attaché de façon concentrique au tenon d'arrêt 22 à la face extérieure de la porte de support se trouve l'anneau de cadran 24 représenté ici avec une protection cylindrique 24a entourant et protégeant de la vue la plus grande partie du disque périphérique 25a du cadran 25 de l'ensemble solidaire

cadran et bouton 26, la protection 24a étant interrompue pour former une fenêtre 24b de taille adéquate.

La pièce bouton-cadran 26 est portée pour sa rotation dans la paroi cylindrique s'ouvrant vers l'avant de l'anneau cadran 24 formant la protection 24a, et comprend un axe d'entraînement 27 accouplé à son extrémité à la pièce cadran-bouton 26 et s'étendant à travers le tube moyeu creux 22 de la paroi frontale du boîtier de serrure 21 pour être guidé par le moyeu et maintenu dans la position désirée. La pièce cadran-bouton 26 comprend un bouton 26a proéminent du cadran 25 et qui présente de préférence une surface moletée pour faciliter la manipulation de la pièce cadran-bouton 26.

L'extrémité arrière filetée de l'axe d'entraînement 27 coopère avec un moyeu tubulaire fileté intérieurement 32a proéminent vers l'avant et faisant corps avec la came d'entraînement 32. La came d'entraînement 32 est bloquée par rapport à l'axe d'entraînement 27 à la position angulaire désirée par l'introduction d'une clé clavette dans une rainure du trou central de la came d'entraînement qui est alignée radialement avec la clavette longitudinale et avec l'encoche et l'axe 27 pour bloquer ces composants contre toute rotation relative.

La pile ou l'ensemble de plusieurs roues d'arrêt, par exemple les trois roues d'arrêt désignées par les signes 35, 36 et 37 sont placées pour tourner librement sur la partie du moyeu creux ou tenon d'arrêt 22 proéminent vers l'arrière de la paroi avant du boîtier de serrure 21. On comprendra naturellement qu'une pile de quatre roues ou une pile de n'importe quel autre nombre de roues d'arrêt peut être employée. Chacune des roues d'arrêt 35, 36 et 37 est du type usuel construite pour être changée grâce à une clé de réglage usuelle pour varier la combinaison de la serrure. Dans ce but, chaque roue d'arrêt comprend un moyeu intérieur portant une paire de disques annulaires portant une lumière d'arrêt ou une encoche périphérique, comme l'encoche 35a. Les disques annulaires extérieurs sont sélectivement bloqués contre leur rotation par rapport à leur moyen de support grâce à des bras ou leviers de blocage usuels portés par et entre la paire de disques annulaires sur chaque moyeu et se prenant par des dentelures périphériques sur le moyeu pour tenir les disques annulaires dans une position angulaire choisie, comme tout cela est indiqué dans un brevet antérieur US 1 484 692.

Des ailettes usuelles 38, consistant en anneaux portant un prolongement extérieur radial sont prévues entre les paires d'arrêts 37–36 et 36–35 et entre l'arrêt 35 et la came d'entraînement 32. Une rondelle annulaire 39 pour distancer, par exemple avec un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur du tenon d'arrêt 22 et portant une paire de tasseaux se prolongeant vers l'extérieur s'étendant dans des rainures du tenon pour empêcher sa rotation, est placée entre chaque paire de roue d'arrêt. Dans la forme d'exécution illustrée, la partie annulaire 38a de chaque ailette 38 peut être disposée dans une rainure annulaire tournée vers l'arrière et la partie moyeu de la roue d'arrêt adjacente, guidée en rotation sur la surface cylindrique limitant la paroi la plus intérieure dans le sens radial de la rainure avec le prolongement radial 38b de l'ailette également dans la rainure et ayant une épaisseur suffisante pour s'avancer radialement dans la trajectoire de la tige d'entraînement 32b de la came d'entraînement, la tige 32b pouvant s'avancer vers l'avant. La paroi cylindrique la plus extérieure de cette rainure dans la partie moyeu de la roue d'arrêt adjacente est interrompue par une encoche s'étendant radialement vers l'extérieur et formant une ouverture d'environ 20° délimitant des épaulements d'arrêt flanquant l'espace occupé par le tasseau radial de l'ailette dans la trajectoire du tasseau radial pour limiter la rotation de l'ailette à environ 20°, comme cela est bien connu aujourd'hui dans la construction de roues d'arrêt des serrures à combinaison. Cela conduit à un couplage à vide entre la came d'entraînement 32 et l'arrêt le plus reculé 35. Les ailettes associées aux autres roues d'arrêt 36 et 37 sont construites de façon semblable et disposées dans des rainures tournées vers l'arrière dans ces arrêts ce qui conduit à des couplages à vide en même temps que des tasseaux d'entraînement s'avancent sur les roues d'arrêt 35 et 36.

Le groupe combinaison-verrou comprend aussi un verrou 40, adapté pour glisser dans un guidage adéquat disposé dans une paroi d'extrémité du boîtier 22 de la serrure. Le verrou 40 se déplace en ligne droite pour sortir de la cavité de maintien usuelle et le pilier de cadre de porte correspondant et pour revenir dans la cavité de maintien pour garantir une position verrouillée, au moyen du levier à cheville 41 fixé de façon pivotante au verrou par la vis 42. Le levier d'arrêt 41 est par flexibilité normalement obligé de prendre la position élevée représentée à la figure 3 grâce à un levier à ressort et est pourvu sur le côté d'une cheville 44 proéminente, communément appelée cheville d'arrêt, qui s'allonge selon un axe parallèle à l'axe d'entraînement 27 et se superpose aux périphéries de toutes les roues d'arrêt 35, 36 et 37. La cheville d'arrêt 44 est adaptée pour pouvoir pénétrer dans les lumières périphériques des roues d'arrêt, telle que la lumière 35a de la roue 35, lorsque les lumières d'arrêt sont alignées l'une avec l'autre dans une position angulaire choisie après la mise en place de la pièce cadran-bouton 26 dans la combinaison propre à ouvrir la serrure. Lorsque la pièce cadran-bouton 26 est tournée de façon déterminée pour mettre le marquage zéro du cadran dans la position d'ouverture de la serrure, la lumière 32c pour le levier d'arrêt, qui est une cavité périphérique, est alors alignée sous le nez du levier d'arrêt pour recevoir le levier d'arrêt au moment où il est autorisé à tomber par le mécanisme temporisateur, lorsque l'intervalle de temps prescrit s'est écoulé, comme cela sera décrit ci-dessous. Lorsque le nez 41a du levier d'arrêt appelé aussi levier à cheville peut tomber dans l'encoche 32c de la came d'entraînement en même temps que la cheville 44 tombe dans les lumières alignées des roues d'arrêt, et que la pièce cadran-bouton est tournée dans la direction convenable, l'épaulement de l'encoche 32c de la came d'entraînement, qui coopère avec un épaulement complémentaire sur le nez du levier à cheville, a pour effet de faire glisser le levier à cheville de façon à retirer le verrou 40.

Comme indiqué aux figures 2 et 3, la came d'entraînement 32 porte une tige 32d sur sa face arrière et d'une longueur telle qu'elle coopère avec le groupe d'introduction ou mécanisme de couplage, qui sera décrit ci-dessous, du groupe temporisateur 48. Le levier à cheville 41 comprend une plaque d'adaptation 45 fixée sur elle, par exemple autour de la vis 42, et se prolongeant vers le haut le long de la partie inférieure adjacente du levier à cheville 41, portant sur sa face arrière une paire de tiges ou de goujons 46, 47 pour coopérer avec un levier de blocage, un palpeur de came et des leviers d'interaction du mécanisme temporisateur.

Le mécanisme temporisateur, comme illustré le mieux aux figures 4 à 9 est placé dans la partie arrière 48 du boîtier, qui a la forme d'un boîtier ouvert à l'avant, fermé à l'arrière par la paroi 48a et agencé pour que sa section verticale corresponde à la forme des parois inférieure, supérieure et d'extrémités du boîtier avant 21 de la serrure pour pouvoir lui être assemblé par une paire de vis de montage s'étendant à travers les trous à vis dans les angles du boîtier de serrure 21 et dans la porte ou une autre paroi de support.

La partie arrière 48 du boîtier contient une unité de temporisation ou une paire d'unités, généralement désignées

par 49, qui comprend un mécanisme d'horloge généralement semblable aux unités temporisatrices employées habituellement dans les serrures temporisées des chambres fortes ou objets similaires. Tandis qu'une forme d'exécution préférée emploie une paire de telles unités temporisatrices, empilées en tandem, l'une devant l'autre dans la partie arrière 48 du boîtier, une seule de ces unités temporisatrices peut être utilisée et une seule unité va être décrite spécialement. Chacune de ces unités temporisatrices 49 comprend un train d'engrenage d'horloge et un mécanisme d'échappement, généralement désigné par 50, porté par un cadre de support de construction généralement usuelle, par exemple formée par une paire de plaques avant et arrière espacées et parallèles 51, 52, espacées et fixées dans une disposition parallèle et distante l'une par rapport à l'autre par des colonnes 53 et des vis 54 aux angles des plaques. Si un ensemble de deux telles unités est prévu, trois plaques sont utilisées, portées et distantes de façon similaire par des colonnes d'espacement et des vis. Dans la forme d'exécution représentée, la plaque avant 51 est subdivisée pour présenter une partie de plaque généralement triangulaire, désignée par 51a, formant la plaque d'échappement avant pour porter l'échappement et le balancier (les plaques avant et arrière sont subdivisées de même façon dans un ensemble tandem d'unités temporisatrices). Un boîtier mince pour ressort ou barillet 55 est monté contre la plaque arrière 52 et contient l'enroulement ressort principal monté sur un arbre 56 s'avançant à travers la plaque avant 51 de l'unité temporisatrice. Le train d'engrenage 50 de l'horloge comprend une roue dentée principale 57, désignée parfois dans le métier d'horloger comme première roue, en prise par les dents coopérantes avec les roues dentées successives dans le train d'engrenage comprenant un petit pignon 58 fixé sur un axe 59 portant une grande roue dentée ou seconde roue 60 en prise avec un petit pignon 61 sur l'axe 62 qui porte aussi une grande roue dentée ou troisième roue 63. Les dents de la troisième roue 63 sont en prise avec un petit pignon 64 sur l'axe 65 portant une grande roue 66 et ainsi de suite. La quatrième roue 66 est en prise avec le petit pignon 67 sur l'axe 68 portant une grande roue dentée 69, en prise avec le petit pignon 70 sur l'axe de la roue d'échappement 71. La roue ou le mécanisme d'échappement comprend aussi une roue de balancier selon la pratique habituelle.

Placé juste devant la plaque frontale 52 de l'unité temporisatrice la plus en avant se trouve un train d'engrenage d'interconnexion comprenant une roue d'introduction 75 portant un cliquet de commande 76 qui peut coopérer par le tenon de commande 77 au groupe d'introduction, qui pivote sur un axe 79 fixé sur la plaque avant 51 coaxialement à l'axe prolongé de l'axe 27 du cadran de la serrure à combinaison. Le groupe d'introduction 78 est entraîné par la tige 32d portée par la face arrière de la came d'entraînement 32 et contient un mécanisme associé avec le levier à crochet 78a pour aligner facilement et coopérer avec la tige d'entraînement 32c de la serrure à combinaison et contient également un mécanisme lui permettant de détecter si l'un des mécanismes temporisateurs est perturbé lorsque deux mécanismes temporisateurs travaillent en tandem. Il contient aussi un tenon de commande.

Des moyens, décrits ci-dessous, permettent d'ouvrir le cliquet de commande dans une position précise de la roue d'introduction 75. La roue d'introduction 75 porte des graduations chiffrées à l'intérieur de sa périphérie à des emplacements appropriés pour placer l'intervalle de temps entre 4 et 30 minutes. Un goujon auxiliaire, indiqué en ligne interrompue par le signe de référence 75s dans la figure 5, peut être prévu pour empêcher des réglages de temporisation inférieurs à 15 minutes si on le désire. La roue d'introduction 75 est connectée à l'arbre principal d'entraînement 56 du mécanisme temporisateur par une roue folle ou roue intermédiaire 80 en prise avec la roue 81 fixée à l'axe principal 56 de suite en avant et proche de la plaque frontale 51.

L'axe principal 56 porte un levier d'interaction 82 pour bloquer le levier à came 83 et le relâcher après que l'intervalle de temps défini est écoulé. Le levier à came 83 pivote sur un tenon inégal 88, qui porte aussi un levier de blocage 87 coopérant avec la tige supérieure 46 placée à l'arrière de la plaque d'adaptation 45 sur le levier à cheville. Des moyens sont aussi prévus pour faire pencher le levier de blocage 87 du verrou dès que le verrou est rétracté, de sorte que lorsqu'on referme le verrou, le levier de blocage 87 du verrou reprend sa position de blocage en bloquant le verrou et les composants de la serrure de combinaison contre une réouverture même si les trois ou quatre minutes d'intervalle de temps d'ouverture ne se sont pas complètement écoulées.

Le délai de temporisation de l'unité de temporisation est ajusté au début, lorsque le mouvement est à l'arrêt, en dévissant partiellement l'axe 79 de la roue d'introduction 75 pour mettre la roue d'introduction 75 hors prise avec la roue intermédiaire ou roue folle 80. En tournant la roue 75, les repères sur la roue 75, indiquant par exemple le délai de temporisation par fractions de 5 minutes (chaque dent représentant un intervalle d'une minute), peuvent être alignés avec un repère sur la roue folle 80 et l'arbre de la vis 79 est vissé a nouveau, en prenant soin que les dents des roues 75 et 80 se mettent en prise. Le mécanisme est maintenant ajusté pour le délai de temporisation indiqué par les repères sur la roue d'introduction 75. Lorsque le goujon 75s limitant le réglage est en place, l'ajustement du délai est limité à la plage de 15 à 30 minutes.

En fonctionnement, tourner le cadran de la serrure à combinaison contre les aiguilles d'une montre reste sans effet sur le temporisateur car le groupe d'introduction 78 et la roue 75 ne sont pas reliés lorsque le cadran est tourné dans la direction opposée aux aiguilles d'une montre. Tourner le cadran de la serrure à combinaison dans le sens des aiguilles d'une montre, par contre, va conduire à commander le tenon de commande 77 fixé au groupe d'introduction 78 vers le cliquet de commande de la roue d'introduction 75. Le tenon de commande 77 du groupe d'introduction 78 intercepte le cliquet de commande 76 porté par la roue d'introduction 75. Le cliquet de commande 76 est influencé vers l'intérieur par un levier intermédiaire 76a pivotant également sur la roue d'introduction 75 et est influencé lui-même vers l'intérieur par un ressort 76b. Lorsque le tenon de commande 77 est placé loin du cliquet de commande 76, le levier intermédiaire 76a qui subit toujours la pression du ressort pousse le cliquet de commande 76 vers l'intérieur, de façon à se trouver dans une position qui intercepte le tenon de commande 77. Tourner le groupe d'introduction dans la direction opposée aux aiguilles d'une montre a pour effet que le tenon de commande 77 à chaque passage pousse le cliquet de commande 76 et le levier intermédiaire 76a hors de son chemin, de sorte que ces éléments n'ont pas de prise. Après le passage du tenon de commande 77, le cliquet 76 et le levier intermédiaire 76a retombent dans la position d'interception.

Tourner le groupe d'introduction dans la direction des aiguilles d'une montre a pour effet que le tenon de commande 77 est intercepté par le cliquet de commande 76, qui ne se déplace pas et une liaison de commande concrète est établie entre le groupe d'introduction 78 et la roue d'introduction 75. Tourner le groupe d'introduction 78 plus en avant dans le sens des aiguilles d'une montre a pour effet que le groupe d'introduction 78 déplace la roue d'introduction 75 grâce à l'interconnexion du tenon 77 avec le cliquet de commande 76, transmettant le couple nécessaire au train

d'engrenage et aux barillets à ressort pour remonter le barillet à ressort ou la paire de barillets à ressort. Il en résulte une pression entre le tenon de commande 77 et le cliquet de commande 76. La friction résultante augmente la force nécessaire pour tirer le cliquet de commande 76 hors de la prise avec le tenon de commande 77. Cela signifie que dès que le couple est transmis, le levier intermédiaire 76a n'est plus nécessaire pour maintenir le cliquet de commande en prise avec le tenon de commande 77. C'est pourquoi l'interconnexion entre le groupe d'introduction 78 et la roue d'introduction 75 n'est pas interrompue lorsque le levier intermédiaire 76a est éloigné du contact avec le cliquet de commande 76. Cela se produit sous certains angles de rotation du système interconnecté avant d'atteindre la position finale désirée, qui correspond au temps zéro.

Le retrait du levier intermédiaire 76a est mis en train par le fait qu'il pousse contre le tenon 85 placé sur la plaque avant 51 et par la forme du levier 76a qui entre en contact glissant avec le tenon 85. A cause de l'interconnexion entre le cliquet de commande 76 et le tenon de commande 77, décrite ci-dessus, le cliquet de commande 76 reste solidement engagé avec le tenon de commande 77 et l'interconnexion entre le groupe d'introduction 78 et la roue d'introduction 75 se maintient. Quelques degrés plus loin, une partie en forme de doigt du cliquet de commande 76 vient en contact avec le même tenon 85 de la plaque frontale 51, qui maintenant pousse activement le cliquet 76 contre la force de frottement élevée entre lui et le tenon de commande 77 pour le dégager du tenon de commande 77, interrompant l'interconnexion entre le groupe d'introduction 78 et la roue d'introduction 75 de manière que l'action ait lieu par déclic. L'angle de rotation où cela se produit est défini comme l'angle du temps zéro, car une fois l'interconnexion interrompue, le mécanisme commence à faire tic-tac. Dans cette position et toutes les positions angulaires durant les prochaines 1 à 2 minutes, le levier intermédiaire 76a est maintenu hors de contact avec le cliquet de commande 76 appuyé sur le tenon 85, de sorte que le cliquet de commande 76 reste dans la position ouverte. Cela est important car le groupe d'introduction 78 avec son tenon de commande 77 passe plusieurs fois près du cliquet de commande 76 dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens opposé aux aiguilles d'une montre lorsque l'usager met en place le code final du cadran ou la combinaison du cadran. Lorsque la temporisation est en marche à partir du temps zéro, elle tourne lentement le train d'engrenage associé en arrière et avec lui la roue d'entrée 75, le cliquet 76 et le levier intermédiaire 76a. Le levier intermédiaire 76a glisse donc en arrière sur le tenon 85, s'approchant progressivement du cliquet de commande 76, le touchant et depuis lors poussant le cliquet de commande 76 en arrière dans la position d'interception avec le tenon de commande 77. Environ 2 minutes après le temps zéro, le cliquet de commande 76 est à nouveau dans une position où il peut intercepter le tenon de commande 77 si le groupe d'introduction 78 continue à tourner. Cela conduirait à un nouveau remontage du mécanisme et une nouvelle définition du temps zéro. On pense qu'en fonctionnement normal, 2 minutes sont plus que suffisantes pour finir de composer la combinaison de sorte que lorsque le cliquet 76 peut à nouveau intercepter, il n'y a plus aucun mouvement du groupe d'introduction 78.

Comme le ou les barillets à ressort 55 résistent au remontage selon leur couple de remontage, il faut employer suffisamment de couple au cadran de la serrure à combinaison 25 pour accomplir la fonction de remontage. Le même couple passe par le groupe d'introduction 78. Un bras fourchu 78b va sortir en tournant du groupe d'introduction au début du mouvement lorsque le couple s'établit et tourne de nouveau en arrière dans sa position de repos lorsque le couple complet est appliqué. Relâcher le cadran d'introduction 25 a pour effet de faire sortir et rentrer rapidement la fourche 78b dans un mouvement tournant rapide. La construction est faite de façon que la fourche 78b sera à l'intérieur pour des couples négligeables ou très petits et pour des couples égaux aux couples combinés de deux barillets à ressort, mais reste au dehors pour des couples d'entrée égaux au couple d'un barillet à ressort. Dans la position de la fourche 78b représentée aux figures 4 et 9, la fourche ne trouve aucun obstacle pendant qu'elle tourne autour de l'arbre 79 avec le mouvement du cadran 25 et le groupe d'introduction 78. D'autre part la fourche 78b frappe un plot 84 solide fortement rivé sur la plaque avant 51 quand elle est dans la position extérieure et elle est par conséquent arrêtée par le plot 84, bloquant tout mouvement de tout le système d'introduction, cadran de serrure 25, groupe d'entrée 78 et roue 75.

Avec deux mécanismes temporisateurs, lorsque les deux mécanismes travaillent correctement, les deux barillets à ressort 55 se vident avec le temps et doivent être remontés de nouveau au prochain cycle de travail. Le couple complet des deux barillets à ressort 55 doit être fourni pour tenir la fourche 78b à l'intérieur et pour l'empêcher ainsi d'être arrêtée. L'usager peut remonter le mécanisme sans être gêné. D'autre part si un des mécanismes temporisateurs est perturbé durant une opération, son barillet ne se vide pas avec le temps et n'a pas besoin d'être remonté durant le cycle fonctionnel suivant. Le couple d'entrée exigé correspond donc seulement au couple d'un barillet à ressort, laissant la fourche 78b à l'intérieur. En tournant, la fourche 78b frappe le plot d'arrêt 84 et se prend avec lui, imposant un arrêt définitif au mouvement du cadran 25 qui ne peut être ignoré. En tournant en arrière de peu ou de beaucoup le cadran 25 après qu'un tel blocage s'est établi, la fourche 78b se dégage du plot d'arrêt 84 et retombe dans la position intérieure. Si dans les prochaines 1 à 2 minutes le cadran 25 est à nouveau tourné dans le sens des aiguilles d'une montre, le reste du mouvement nécessaire pour remonter complètement peut être accompli, de sorte qu'un fonctionnement correct de la serrure à temporisation est assuré même après la perturbation d'un mécanisme par exemple par la rupture de son ressort principal. Le mécanisme temporisateur endommagé ne perturbe en rien un fonctionnement correct et la seule différence observée de l'extérieur de la serrure est que le remontage a dû être fait en deux mouvements.

Arrivé à la fin de l'angle de remontage de la roue d'introduction 75, entraînée par le groupe d'introduction 78 par le cliquet de commande 76, le levier intermédiaire 76a, tendu par le ressort 76b bute contre le plot 85. Ce plot 85 tire le cliquet de commande 76 lentement hors de sa prise avec le groupe d'introduction 78 et à une position très précise de la roue d'introduction 75 par rapport à la plaque frontale 51, le cliquet de commande 76 s'ouvre et l'interconnexion avec le groupe d'introduction est interrompue. Depuis ce moment, le ou les barillets 55 exercent un couple en avant sur les échappements associés au travers des trains d'engrenage. Le levier intermédiaire 76a tendu par ressort est aussi retenu en arrière par le plot d'arrêt 85 de la plaque avant 51. Ceci et la forme spéciale du cliquet de commande 76 et de son pivot maintiennent le cliquet de commande dans la position ouverte pour les prochaines 1 à 2 minutes.

Admettons par exemple que l'intervalle a été ajusté à 10 minutes et que le zéro de l'échelle du temps est placé au moment où le cliquet de commande 76 s'ouvre. Durant l'intervalle entre zéro à environ 1,5 minute, le cadran 25 de la serrure à combinaison peut être tourné librement dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens contraire

pour composer la combinaison correcte, sans influencer en rien le mécanisme de temporisation, qui a commencé son tic-tac depuis la minute zéro. Quand le temps s'écoule, le ou les barillets 55 se détendent en tournant l'axe 56 dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre, la roue folle 80 dans le sens des aiguilles d'une montre et la roue d'introduction en sens opposé. Le levier intermédiaire tendu par le ressort 76a du cliquet de commande 76 se déplace loin du plot d'arrêt 84. Le levier tendu par le ressort 76a s'éloigne également en poussant le cliquet de commande 76 de nouveau dans une position où il peut s'engager avec le groupe d'introduction 78. Lorsque la composition de la combinaison a été achevée, le levier du verrou 41 de la serrure à combinaison est engagé, mais le verrou ne peut être rétracté parce que le levier de blocage 87, placé sur le chemin d'ouverture du verrou du goujon sur la plaque d'adaptation 45 du levier à cheville, le bloque. De grandes forces appliquées au levier de blocage 87 sont reprises par l'épaulement 48b dans la paroi supérieure 48c de la partie arrière du boîtier et c'est pourquoi les forces sur le levier de blocage ne doivent pas être absorbées par l'unité de temporisation, qui guide seulement le levier de blocage 87.

Le levier de blocage 87 pivote autour du tenon 88 et est pressé par le ressort 89. Le trou pour le pivot dans le levier de blocage n'est pas rond, mais allongé et l'axe d'élongation est dans la direction qui coïncide avec la direction de la force de poussée venant de la tige 46 et allant sur l'épaulement de butée 48b du boîtier. En fait, la ligne de force de la tige 46 à l'épaulement 48b passe exactement au centre du trou allongé. Le ressort de tension 89 a un effet pivotant sur le levier 87, mais en plus il a aussi un effet de glissement latéral sur le levier 87 le long de la ligne de 48b à 47, en direction de 46, tenant ainsi le levier 87 en contact contre la butée avec cette extrémité du trou allongé qui est du côté de l'épaulement 48b, tenant ainsi le levier 87 hors de l'effet de l'épaulement 48b, de façon qu'il n'y ait pas de frottement de calage entre le levier 87 et le boîtier tant que la tige 46 ne pousse pas contre le levier 87. Dès qu'on applique un couple au cadran d'introduction pendant que le levier 87 est encore dans la position de blocage, la tige 46 bute contre le levier 87 et le pousse contre l'épaulement 48b contre la force du ressort 89. A cause du trou allongé et par le fait que la ligne de force passe par le centre de ce trou, aucune réaction de cette poussée n'est sensible au temporisateur; le levier de blocage peut être considéré comme une simple barre d'interconnexion entre la tige 46 et le boîtier.

Le levier de blocage 87 est équilibré dynamiquement de façon que des coups de l'extérieur ne le feront pas sortir de sa position de blocage, et il est monté sur le tourillon 88, qui forme aussi le pivot du levier de came 83 et subit le ressort 89 qui le maintient dans la position de blocage. Le levier de came 83 est maintenu dans la position de blocage par un ressort de tension 90 et dynamiquement équilibré de sorte que des coups ne sont pas capables de le sortir de sa position de repos. Toute cette combinaison maintient le verrou bloqué avec sécurité pendant l'intervalle de temps déterminé.

Quand l'intervalle de temps touche à sa fin, l'axe 56, la roue folle 80 et la roue d'introduction 75 tournent de façon adéquate. L'axe 56 porte la roue dentée 81 devant la plaque avant 51 avec un plot 81a proéminent sur elle. Lorsque l'intervalle de temps est à peu près 9,3 minutes (dans le cas d'un intervalle prescrit de 10 minutes), le plot 81a entre en contact avec le plot 82a placé sur le levier d'interaction 82 et dès cet instant le levier d'interaction 82 tourne avec l'axe 56. Quand l'intervalle de temps s'est écoulé, 10 minutes dans l'exemple décrit, le levier d'interaction 82 avec son cylindre 82b libère le levier de came 83 qui sous l'influence du ressort de tension 89 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, tournant vers le haut sa tige 83a qui s'avance dans un trou 87a du levier 87 et entraînant le levier de blocage 87 avec lui. Ceci également libère le verrou 40 qui peut maintenant être rétracté.

L'autre tenon 47 sur la plaque d'adaptation du levier à cheville intercepte le levier d'interaction 82 lorsque le verrou est retiré, poussant le levier d'interaction 82 dans une position d'extrémité. Avant que le levier d'interaction 82 atteigne cette position, il pousse le levier de came 83 en arrière dans sa position de fermeture grâce au plan incliné ou surface de rampe allant vers la crête 83b du levier de came 83. A la fin du mouvement du levier d'interaction 82, il est poussé par dessus la crête 83b de la surface de came du levier de came 83, après quoi il reste verrouillé sûrement dans cette position même après que la tige ou le goujon 47 de la plaque d'adaptation n'est plus en contact avec le levier d'interaction 82. Le levier de blocage 82 ne peut suivre le mouvement correspondant du levier de came 83, car il est poussé vers la position de blocage par son ressort 89. Ainsi, immédiatement après avoir refermé le verrou, le levier de blocage 87 bascule en arrière dans la position de blocage, garantissant un reblocage immédiat du verrou dès que le verrou a été ouvert et refermé même lorsque l'intervalle de temps d'ouverture n'est pas complètement écoulé.

Si d'autre part le levier de blocage 87 a libéré le verrou pour le retrait, mais que l'action d'ouvrir le verrou n'intervient pas, le levier d'interaction 82 reste dans sa position définie par la position angulaire de l'axe 56. La forme de came sur le levier de came 83 comprend une encoche 83c ainsi faite que pour les prochaines 3,5 minutes le levier de came 83 prend une position déterminée par le cylindre 82b du levier d'interaction permettant au verrou d'être ouvert. Après que cette période d'ouverture d'environ 3,5 minutes est écoulée, le cylindre 82b du levier d'interaction 82 a repoussé le levier de came 83 suffisamment en arrière pour que le levier de blocage 87, qui suit à nouveau le levier de came 83, bloque le verrou 40 contre tout mouvement d'ouverture.

Après que le levier de blocage 87 a de nouveau bloqué le verrou 40, le levier d'interaction 82 continue à déplacer le levier de came 83 en arrière. Environ 1,5 minute plus tard, le cylindre 82b du levier d'interaction est poussé par dessus la crête 83b du levier de came 83. Environ 2,2 minutes après que le reblocage ait eu lieu, tout le mécanisme est à l'arrêt. Dans la position d'arrêt, le ou les barillets 55 avec tout leur couple maintiennent le levier d'interaction 82 dans une telle position qu'il verrouille dans l'immobilité le levier de came 83 et donc le levier de blocage et enfin le verrou contre le retrait hors de sa position de fermeture.

Pour passer en revue brièvement le déroulement, quelque temps après l'arrêt du mécanisme dans sa position de repos, un nouveau cycle de travail est mis en route. Le cadran de la serrure 25 est tourné ce qui, à travers le groupe d'introduction 78, tourne la roue d'introduction 75 et la roue folle 80 et l'axe 56. Le plot 81a sur la roue dentée 81 sur l'axe 56 s'éloigne du plot 82a du levier d'interaction 82. Le ressort de tension 90 pour le levier d'interaction 82 tend à pousser ce levier en arrière, mais la crête 83b à la surface de la forme de came du levier de came 83 empêche le levier d'interaction 82 de bouger. Pendant cette phase, les composants restent dans une position où le levier d'interaction 82 et le levier de came 83 se bloquent mutuellement et bloquent au travers du levier de blocage 87 le verrou 40. Ainsi pendant toute cette période de rotation, le verrou reste bloqué avec sûreté. Tout à la fin du mouvement de la roue d'introduction 75 vers la position définie où le cliquet d'interconnexion 76 rompt la liaison entre le groupe d'introduction 78 et la temporisation (qui correspond au temps zéro dans la suite des opérations du

temporisateur et correspond aussi au remontage complet des barillets à ressort), la tige 75a de la roue d'introduction 75 touche un prolongement 83d du levier de came 83. Il en résulte que le levier de came 83 tourne légèrement dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre libérant l'interconnexion entre la crête 83b du levier à came 83 et le levier d'interaction 82, permettant au levier d'interaction 82 de tourner vers le bas sous l'influence de son ressort de tension vers sa position de repos. Pendant tout ce temps, le levier de blocage 87 est resté dans sa position verrouillée. Durant les prochaines 2 minutes, formant les deux premières minutes du cycle de travail, la tige 75a de la roue dentée d'introduction 75 se déplace lentement en arrière de l'extrémité 83d du levier à came 83, libérant le levier à came qui est alors maintenu en position verrouillée par le cylindre 82b du levier d'interaction 82 placé dans l'encoche 83e pendant les minutes suivantes jusqu'à ce que l'intervalle de temps introduit approximativement se soit écoulé. Alors le cylindre 82a du levier d'interaction 82 se déplace dans le creux 83c du levier de came 83 à la suite de la coopération des tiges 81a et 82a déplaçant le levier 82. Cela permet au levier 83 de prendre une position qui déplace le levier de blocage 87 vers une position de déblocage supérieure pour l'intervalle d'environ 3,5 minutes autorisant le retrait du verrou. Le levier d'interaction 82 revient alors à la position extrême gauche représentée à la figure 4, comme décrit ci-dessus, soit à la suite du retrait du verrou, soit à la fin de la temporisation du mécanisme de temporisation.

On remarquera que la disposition des composants dans l'unité ou les deux unités temporisatrices est telle qu'un trou d'accès 95 aligné avec un trou de serrure 95a pour changer la combinaison dans la paroi arrière 48a de la partie du boîtier du temporisateur est alignée avec la came pour le changement de combinaison, comme indiqué avec 35b à la figure 3, dans chacune des roues d'arrêt 35, 36 et 37 lorsque les roues d'arrêt sont convenablement orientées dans la position de changement de la combinaison. C'est pourquoi avec cette construction la clé de changement de combinaison peut être introduite depuis l'arrière pour changer la combinaison des roues d'arrêt quand le mécanisme temporisateur a été remonté par le fait qu'on a composé l'ancienne combinaison. Ceci est le cas parce que l'oreille 75c débordant de la périphérie de la roue d'introduction 75 n'est pas placée dans sa position représentée en figure 5 qui est celle suivant le remontage, de façon à intercepter le chemin de la clé changeant la combinaison entre l'ouverture prévue pour cela dans la plaque intermédiaire 52 (la plaque arrière de l'unité temporisatrice placée en avant) et l'espace aligné 51b dans la plaque ou les plaques de l'autre unité de temporisateur, sauf lorsque la roue d'introduction 75 a été complètement décalée dans la position pour introduire l'intervalle de temps en remontant l'unité temporisatrice pendant que l'on compose l'ancienne combinaison.

On remarquera aussi que les différents éléments placés sur ou autour de l'arbre 56 sont tous montés sur l'arrière de la plaque 52 (ou sur la plaque intermédiaire dans la paire d'unités de temporisation en tandem) et la partie de l'autre plaque 51 différente de celle qui porte le mécanisme d'échappement et le balancier, ce dernier étant monté sur la plaque arrière 52, de sorte que l'unité entière peut être montée sur la paroi arrière 48a de la partie arrière du boîtier 48 par trois vis dans des retraits depuis l'arrière de la partie de boîtier 48. Ceci avec son mécanisme temporisateur monté peut alors être monté sur la partie avant de la serrure à combinaison 20 et la porte de montage par deux vis complémentaires dans des retraits. Cette construction permet de démonter tous les éléments montés sur ou autour de l'arbre 56 sans autre outil qu'un tournevis.

Le groupe d'introduction 78, duquel on a parlé plus haut, qui est utilisé lorsque les deux mécanismes temporisateurs sont présents, comme décrit ci-dessus, est formé, dans la forme d'exécution préférée représentée aux figures 7 et 9, d'une plaque frontale 78c et d'une plaque arrière 78d montée ensemble comme une paire de plaques par un coussinet 78e s'avançant vers l'arrière depuis la plaque frontale 78c et attaché à elle, qui porte un palier creux et se prolonge vers l'arrière à travers un manchon cylindrique 78f fixé à la plaque arrière 78d. Un anneau élastique en éclisse 78g adapté est placé à l'extrémité arrière de l'arbre 79 s'avançant à travers le coussinet 78e immédiatement en avant de la face avant de la plaque avant 78c pour maintenir le groupe 78 sur l'arbre 79. Un ressort de torsion 78h est enroulé autour du manchon 78f et se termine avec deux extrémités s'avançant en direction radiale, l'extrémité plus courte s'appuyant sur un plot fixe 78i et l'extrémité plus longue du ressort de torsion s'appuyant sur le plot 78j et s'avançant au-delà du profil de la plaque frontale 78c. Comme on le verra, les deux extrémités du ressort de torsion 78h enfermées entre les plots 78i et 78j, de façon que la partie de l'extrémité la plus longue du ressort, qui s'avance au-delà du profil de la plaque frontale, est sur la trajectoire du mouvement de la tige 78k et coopère avec elle lorsque la plaque frontale 78c a été tournée d'un arc court déterminé relativement à la plaque arrière 78d, de sorte qu'une rotation relative plus grande de la plaque frontale 78c subit la résistance élastique de la force du ressort de torsion 78h.

La fourche pivotante 78b, discutée ci-dessus, pivote à son extrémité opposée à la fourche sur un tenon 78m et est sous un effet de tension radiale vers l'intérieur grâce à son ressort 78n, tandis que le levier à crochet 78a peut pivoter à une position intermédiaire à ses extrémités sur le tenon 78p et subit un effet de tension par un bras du ressort 78n s'appuyant contre un plot s'avançant du levier à crochet 78a. Le tenon 78m fixé sur la plaque arrière 78d s'étend dans une fente arquée 78q de la plaque frontale, déterminant les limites de mouvement relatif de la plaque arrière 78d et des leviers 78a et 78b portés par elle relativement à la plaque arrière 78d.

Comme on peut le voir dans les figures 4, 7 et 9, la plaque frontale 78c a un épaulement 78 disposé dans la trajectoire de la tige d'entraînement 32d s'avançant vers l'arrière depuis la tige d'entraînement 32 qui coopère avec la tige 32d lors de la rotation dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre du cadran et de l'arbre et transmet la rotation dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre au groupe d'introduction. Comme décrit ci-dessus, la tige de guidage 77 s'avançant en arrière depuis la plaque arrière 78d du groupe d'introduction est amenée en coopération d'interconnexion avec le cliquet d'interconnexion 76 de la roue d'entrée 55 et tourne la roue d'entrée 55, en fonctionnement normal avec la paire d'unités de temporisation en tandem, contre le couple des deux barillets à ressort pour remonter le mécanisme et enclencher le cycle de temporisation. Lorsque le couple d'entrée demandé correspond seulement au couple d'un barillet à ressort, comme c'est le cas lorsqu'un des mécanismes temporisateurs a été perturbé lors d'une opération antérieure, le levier fourche 78b du groupe d'introduction est déplacé vers l'extérieur par la tige 78s s'avançant vers l'arrière depuis la plaque avant 78c lors de la rotation relative de la plaque frontale 78c par rapport à la plaque arrière 78d, et la rotation commune des deux plaques du groupe d'introduction oblige le levier à fourche 78b à cogner et à se verrouiller au plot d'arrêt 84 et retombe dans la position enclenchée, après laquelle le cadran peut à nouveau être tourné dans le sens des aiguilles d'une montre pour le reste du mouvement nécessaire pour le remontage complet.

Lorsque deux ressorts principaux doivent être remontés, le couple complet correspondant à ces deux ressorts principaux est transmis à travers le groupe d'entrée. En tournant le cadran d'introduction dans le sens des aiguilles d'une montre, on déplace le groupe d'introduction 78 jusqu'à ce que le cliquet 76 coopère avec la tige 77 et le couple s'établit. Depuis ce moment le fait que le groupe d'entrée 78 n'est pas un bloc solide mais formé essentiellement par deux disques 78c et 78d qui sont seulement reliés ensemble pour la rotation par le ressort 78h permet un mouvement relatif de rotation entre le côté d'entrée et le côté de sortie du groupe d'introduction 78 ce qui comprime plus ou moins le ressort 78h selon le couple transmis. Voilà ce qui arrive en détail: les premiers degrés de mouvement relatif ne demandent que très peu de couple car la tige 78k ne touche pas encore le ressort 78h et seulement l'effet faible du ressort 78h par le levier doit être surmonté. Ce premier mouvement sort la fourche 78b et la maintient au dehors. Ceci est le cas pour des couples d'introduction correspondant à un barillet à ressort. Lorsqu'il faut agir à l'encontre de deux barillets à ressort, le disque de sortie ne tournera pas même si l'entrée est tournée au delà. La tige 78k touche le ressort 78h et le comprime jusqu'à ce que l'extrémité du ressort contre le plot 78j touche l'extrémité du ressort contre le plot 78i, créant ainsi une interconnexion solide entre l'entrée et la sortie du groupe d'introduction 78, de sorte que le couple complet nécessaire peut être transmis. Le mouvement relatif additionnel entre les côtés d'entrée et de sortie a éloigné le plot 78s agissant sur le levier à fourche loin de la crête de la came du levier à fourche 78b, de sorte que 78b peut retomber à nouveau dans sa position de repos sous l'influence de son ressort 78n. L'inverse se produit lorsque le couple appliqué au cadran d'introduction diminue du couple complet (2 barillets) au couple nul, la fourche 78b sort et rentre à nouveau.

Lorsque seulement un mécanisme temporisateur 50 est employé, alors les composants du groupe d'introduction 78 sauf la plaque avant 78c, et le levier à crochet 78a avec le ressort de tension 78n participent et la plaque 78c est simplement pivotante sur l'arbre 79 de la roue d'introduction 75 et est pourvue de la tige d'interconnexion s'avançant vers l'arrière, qui sera un peu plus longue que la tige d'interconnexion 77 employée avec le groupe d'introduction à double plaque. La plaque 78c employée avec le mécanisme temporisateur simple a la même configuration y compris la forme d'épaulement 78r, que la plaque avant du groupe d'introduction décrit auparavant, sauf qu'une tige d'interconnexion s'avançant vers l'arrière est fixée sur la plaque 78c à la place occupée précédemment par la tige 78s agissant sur le levier à fourche et la configuration du groupe d'introduction à double plaque. Le fonctionnement de la roue de temporisation et les composants de levier dans la forme d'exécution d'un mécanisme temporisateur est par ailleurs le même que celui décrit auparavant pour les formes d'exécution à deux mécanismes temporisateurs.

Fig-1

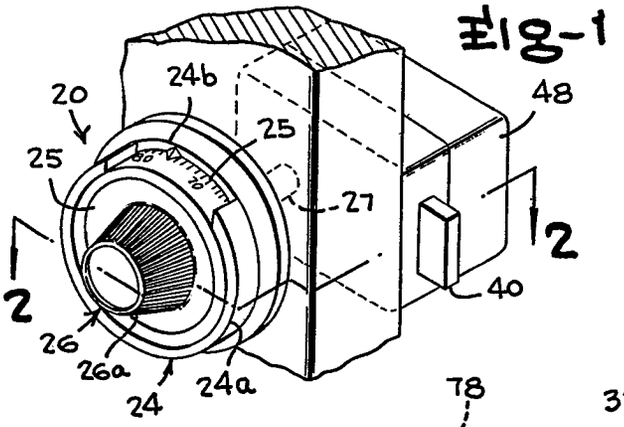


Fig-2

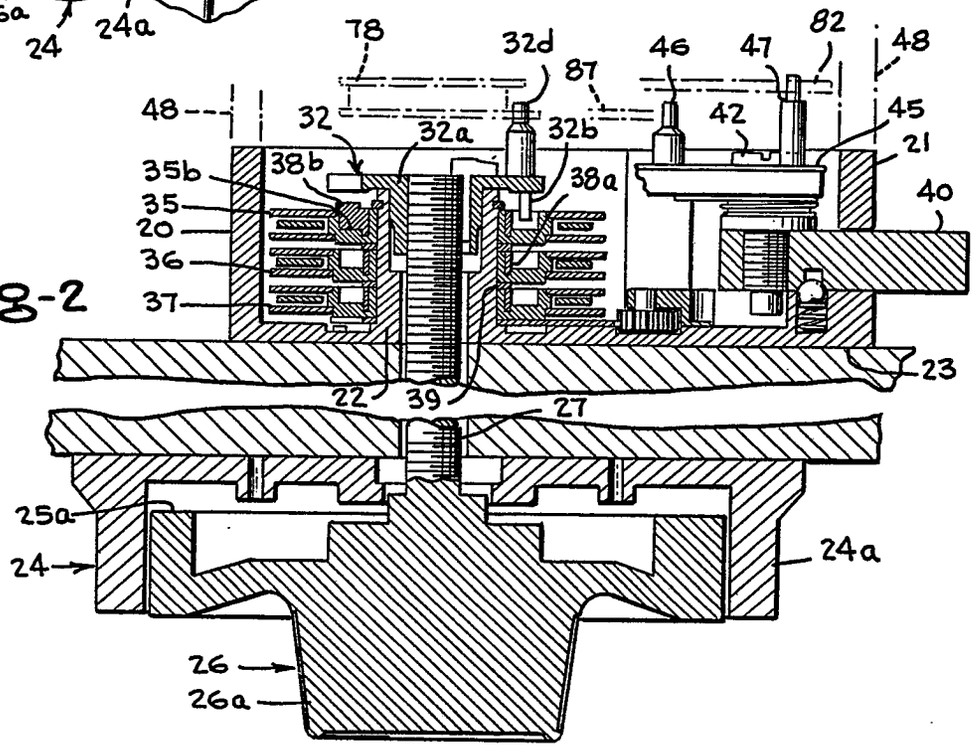


Fig-3

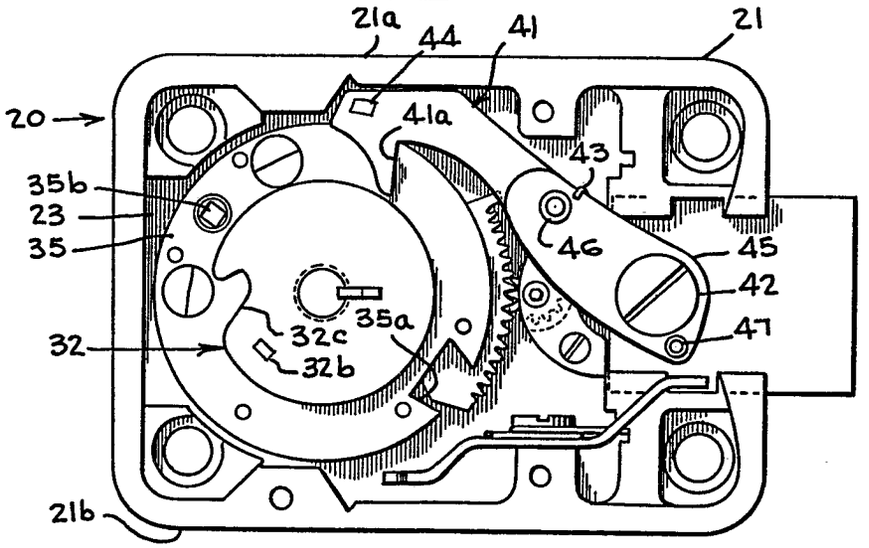


Fig-4

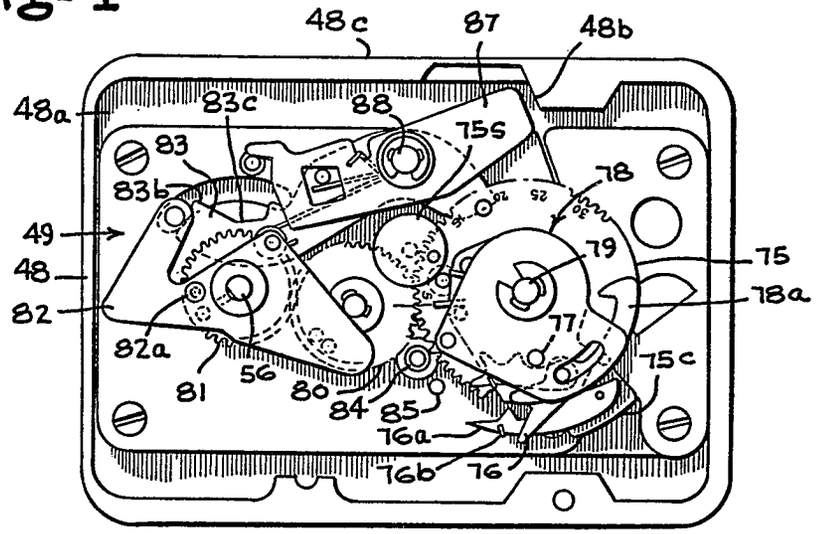


Fig-5

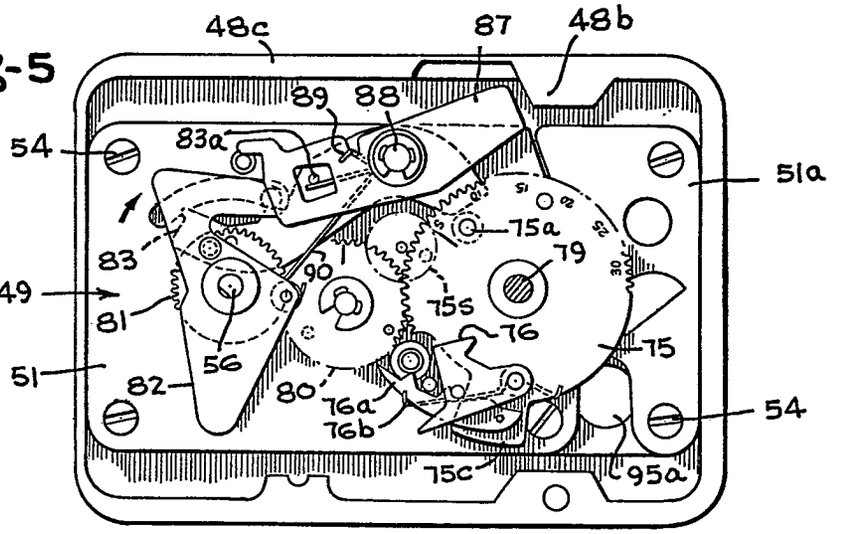
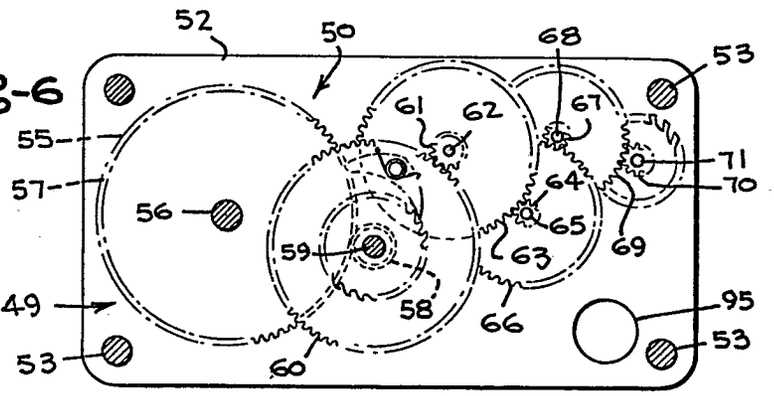


Fig-6



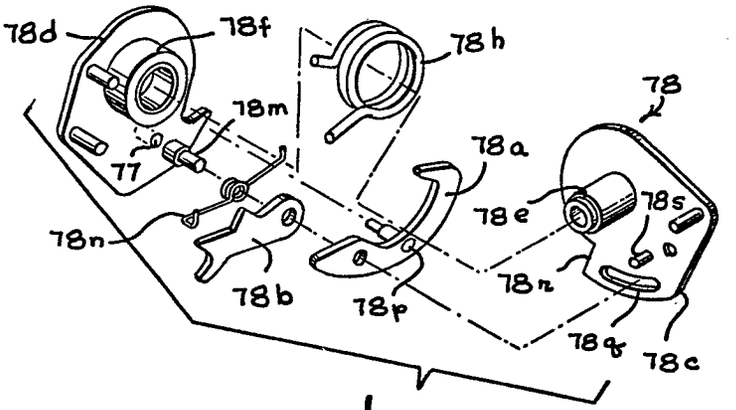
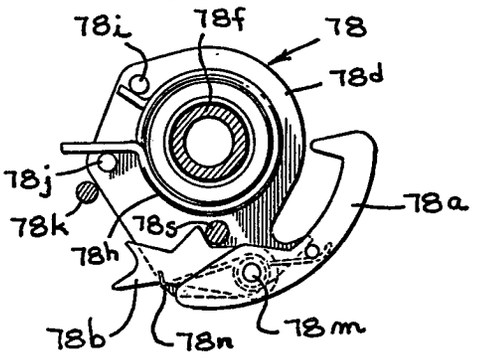


Fig-7

Fig-9



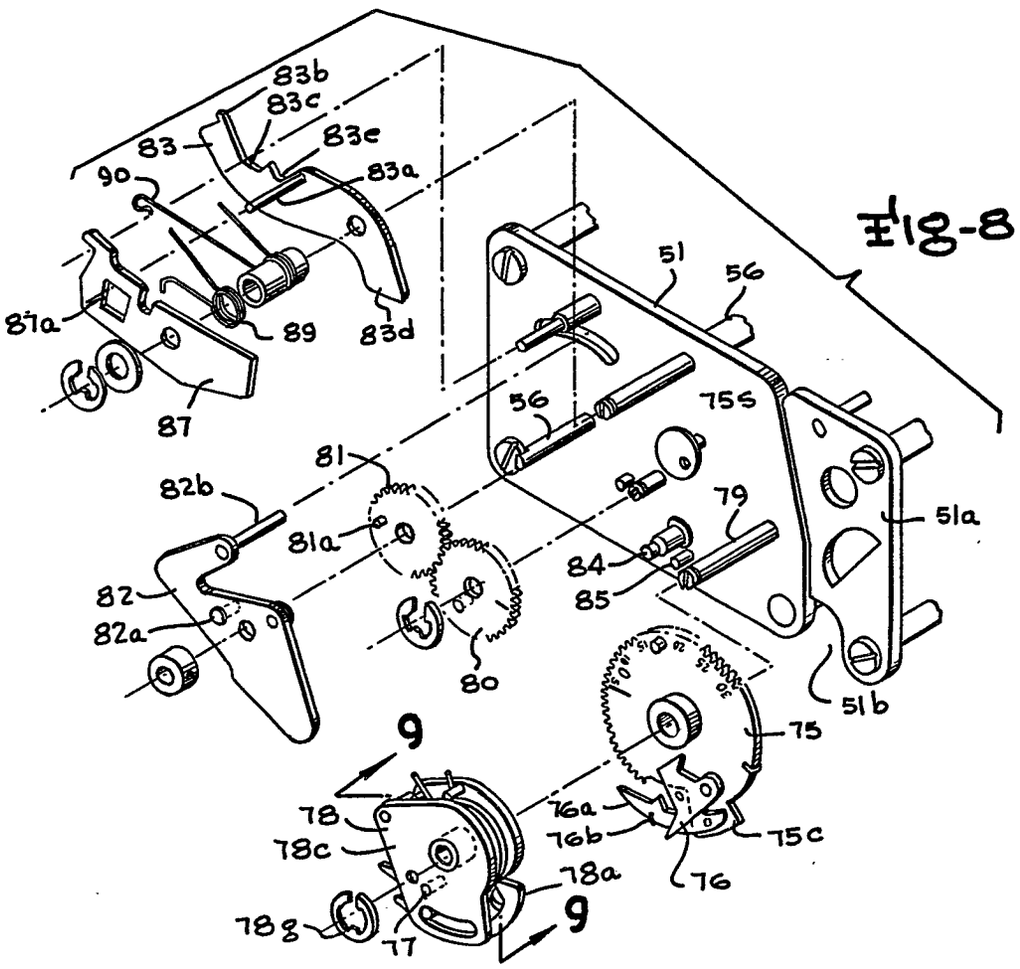


Fig-8