

Description

La présente invention concerne un module de chronographe destiné à être monté sur un mouvement de montre ou module moteur classique. L'invention concerne également une montre chronographe munie d'un tel module de chronographe.

Dans le but de rationaliser la fabrication des montres chronographes, il peut être souhaitable d'utiliser un module moteur de type courant ou seulement légèrement modifié et d'y adjoindre un module de chronographe qui puisse être facilement monté sur ce module moteur.

Le brevet CH 647 125 décrit une montre chronographe construite selon ce principe. Dans cette montre, l'entraînement du module de chronographe s'effectue à partir de deux prises de force concentriques du module moteur. L'affichage de l'heure courante (aiguille des heures et aiguille des minutes) est commandé par une première prise de force constituée par la chaussée du module moteur, tandis que l'affichage du temps écoulé (trotteuse centrale, compteurs de minutes et d'heures) est commandé par une deuxième prise de force constituée par l'axe des secondes au centre du module moteur. En d'autres termes, le rouage du chronographe est construit selon un système dit "en série", où une seule prise de force (la deuxième) permet de réaliser toutes les fonctions du chronographe.

Ce type de montage présente toutefois essentiellement deux inconvénients.

Premièrement, on constate une perte d'amplitude au niveau du balancier. En effet, la seconde prise de force doit entraîner de nombreuses roues et elle est donc très sensible à toutes les pertes dues aux frottements qui se cumulent dans une série de rouages. Les dernières roues de ce rouage en série risquent de perdre de la vitesse et l'affichage des compteurs de minutes et d'heures risque d'être perturbé.

Deuxièmement, dans un montage en série, il est nécessaire d'effectuer de très nombreux réglages, lors du montage des pièces. En effet, les différents rouages des compteurs de secondes, minutes et heures nécessitent d'être réglés les uns par rapport aux autres.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

A cet effet, l'invention concerne une pièce d'horlogerie comportant en combinaison un module de chronographe et un module moteur assemblés, le module moteur comprenant une roue de petite moyenne, une première prise de force constituée par une roue dentée solidaire de la chaussée et, une deuxième prise de force constituée par un pignon fixé sur l'axe des secondes au centre, le module chronographe comprenant une aiguille de chronographe, un compteur de minutes et un compteur d'heures.

Selon les caractéristiques de l'invention, cette pièce d'horlogerie comprend une troisième prise de force constituée par une roue fixée sur la petite moyenne, ces trois prises de force étant accessibles du même côté par la face supérieure du module moteur et le module de chronographe étant placé contre ladite face supérieure du module moteur, et en ce que l'aiguille de chronographe, le compteur de minutes et le compteur d'heures sont entraînés respectivement et de façon indépendante par lesdites deuxième, troisième et première prises de force.

Grâce à ces caractéristiques de l'invention, les différents rouages du chronographe sont entraînés en parallèle, ce qui permet d'améliorer la précision de l'affichage du temps sur les compteurs, de diminuer les pertes d'amplitude du balancier et de limiter les réglages.

De plus, selon d'autres caractéristiques de l'invention, la pièce d'horlogerie comprend un premier levier de débrayage pour le moyeu de chronographe, un deuxième levier de débrayage pour le compteur des minutes et un troisième levier de débrayage pour le compteur d'heures, ces trois leviers étant commandés par une seule pièce formant commande d'embrayage.

Ainsi, les trois compteurs de secondes, minutes et heures sont embrayés ou stoppés simultanément et on évite ainsi d'éventuels décalages angulaires à la fin de la série de rouages.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode préférentiel de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de dessus d'une montre chronographe dans laquelle est incorporé un exemple de construction selon l'invention,
- la figure 2 représente une vue en coupe axiale illustrant le principe de montage du module de chronographe selon l'invention sur le module moteur,
- les figures 3, 4 et 5 représentent des vues de dessus du module de chronographe, respectivement dans les positions de mise en marche, d'arrêt et de remise à zéro,
- les figures 6 et 7 sont des vues en coupe selon la ligne VI-VI de la figure 13, représentant respectivement deux positions extrêmes pouvant être occupées par une roue d'embrayage,
- les figures 8 et 9 sont des vues en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 14, représentant deux positions extrêmes pouvant être occupées par une autre roue d'embrayage,
- la figure 10 est une vue en coupe selon la ligne X-X de la figure 14 montrant le centre du module selon l'invention,
- les figures 11 et 12 sont des vues en coupe selon la ligne XI-XI de la figure 15, représentant

respectivement deux positions extrêmes pouvant être occupées par une roue d'embrayage.

- les figures 13, 14 et 15 sont des vues de détail agrandies de la figure 3 représentant des portions du module de chronographe,
- la figure 16 représente une vue agrandie selon la flèche XVI de la figure 11;
- la figure 17 représente une vue en coupe axiale selon la ligne XVII-XVII de la figure 16;
- la figure 18 est une vue agrandie d'une partie de la vue de la figure 15.

Dans la description qui va suivre, les termes 3 heures, 6 heures, 9 heures, 12 heures, haut, bas, supérieur et inférieur sont utilisés en faisant référence à un chronographe vu de dessus, c'est-à-dire vu du côté cadran.

Comme illustré sur la figure 1, la pièce d'horlogerie suivant l'invention constitue, selon un exemple de réalisation, une montre chronographe. Celle-ci comprend, de façon classique, une couronne de remontoir 1, un premier bouton poussoir 2H commandant la mise en marche et l'arrêt du chronographe et placé sensiblement à 2 heures et un second bouton poussoir 4H commandant la remise à zéro du chronographe et disposé sensiblement à 4 heures. Cette montre permet d'afficher l'heure courante, à l'aide d'une aiguille des heures 3, d'une aiguille des minutes 5 et d'une aiguille de petite seconde 7 disposée à 3 heures. Elle permet également d'afficher un temps écoulé, à l'aide d'un compteur de douze heures 9, placé à 6 heures et muni d'une aiguille 11, d'un compteur de trente minutes 13, placé à 9 heures et muni d'une aiguille 15, et d'une trotteuse centrale de chronographe 17. Pour simplifier, le compteur de douze heures 9 et le compteur de trente minutes 13 seront dénommés ci-après, compteur d'heures 9 et compteur de minutes 13. Les graduations de ces différents compteurs sont portées sur un cadran 19. On notera que le compteur d'heures 9 présente, entre chacune des 12 graduations d'heures, des graduations intermédiaires permettant d'afficher la demi-heure.

La figure 2 est un schéma illustrant l'association des deux modules constituant la montre chronographe. Certaines parties de la montre ont été agrandies pour clarifier cette figure 2 et leurs dimensions ne correspondent pas à la réalité.

Cette montre comprend un module moteur MM et un module de chronographe MC assemblés à l'intérieur d'une boîte de montre 21. De façon classique, cette boîte de montre 21 comprend une carrure 23 sur laquelle sont fixés une glace 25 et un fond 27. Entre la carrure 23 et le fond 27 est placé un joint d'étanchéité 29. Cette structure n'est bien sûr donnée qu'à titre indicatif et l'invention n'est pas limitée à celle-ci. Dans l'exemple représenté, le module moteur est mécanique, et à remontage automatique. Il comporte donc une masse oscillante 31. Toutefois, on pourrait également utiliser un module moteur à quartz.

Le module de chronographe MC présente dans sa partie inférieure deux pieds 33 (un seul est représenté en figure 2). Chaque pied 33, sensiblement cylindrique, est conçu pour être engagé dans un orifice 35 prévu dans la partie supérieure du module moteur MM. Ces deux pieds 33 servent à positionner angulairement les deux modules l'un par rapport à l'autre. On remarquera que chaque pied comprend un téton de prépositionnement d'un diamètre inférieur au diamètre principal du pied pour faciliter la pénétration des dents lors de la mise en place du module chronographe MC sur le module moteur MM.

Par ailleurs, le module moteur MM et le module de chronographe MC sont munis chacun à leur périphérie de trois trous 36, respectivement 37 (une seule paire de trous est représentée sur la figure 2), les trous 37 étant taraudés partiellement. Trois vis 39 sont engagées dans ces trous 36, 37 pour permettre l'assemblage des deux modules.

L'ensemble de ces deux modules est fixé à l'intérieur de la boîte de montre 21 de la façon suivante. La carrure 23 présente sur sa face interne une gorge annulaire 41. Le module de chronographe MC présente à sa périphérie, deux trous taraudés 43 supplémentaires (un seul est représenté sur la figure 2). En face de chacun de ces trous 43, une bride d'emboîtement 45 est fixée sur la face inférieure du module de chronographe MC, au moyen d'une vis 47 vissée dans le trou 43. Après assemblage, cette bride d'emboîtement 45 dépasse du diamètre du module de chronographe MC et est engagée à l'intérieur de la gorge annulaire 41.

Le module moteur MM est légèrement modifié par rapport à un mouvement de montre classique en ce sens qu'il comprend, à la place des aiguilles, une roue dentée 49 solidaire de la chaussée de ce module et constituant une première prise de force, un pignon 51 fixé sur l'axe 53 des secondes au centre et constituant une deuxième prise de force coaxiale à la première et une roue dentée 55 fixée sur la petite moyenne 57 et constituant une troisième prise de force.

L'ensemble des rouages du chronographe est actionné par ces trois prises de force 49, 51, 55 selon un système dit "en parallèle" qui va maintenant être décrit plus en détail.

Les figures 3, 4 et 5 illustrent des vues de dessus du module de chronographe MC dans lesquelles les roues sont simplement schématisées par des traits pointillés et le cadran et les aiguilles ont été supprimés.

Comme illustré sur les figures 3, 4 et 5, le module de chronographe MC comprend de façon classique, en son centre, une roue de chronographe 59 munie d'un cœur 61. Il comprend en outre sur sa périphérie, respectivement à 6 heures et à 9 heures, une roue 63 du compteur d'heures munie d'un cœur 65 et une roue 67 du compteur de minutes munie d'un cœur 69.

Les cœurs 61 et 69 (figures 6 et 8) sont disposés

respectivement au-dessus de la roue de chronographe 59 et de la roue 67 du compteur de minutes. Au contraire, le coeur 65 est disposé au-dessous de la roue 63 du compteur d'heures (figure 11).

Comme cela a été expliqué précédemment, la pièce d'horlogerie ne comporte pas, pour l'affichage du temps courant, d'indications de la seconde au centre, mais, cet affichage se fait à l'aide de l'aiguille de petite seconde 7, disposée à 3 heures et entraînée par l'intermédiaire d'une roue 71 de petite seconde (figure 6). Cette roue de petite seconde 71 est fixée sur un axe 73 monté dans un palier supérieur 75 et un palier inférieur 77. Le palier supérieur 75 est monté dans le pont de chronographe 79, tandis que le palier inférieur 77 est monté dans la planche de chronographe 81.

L'aiguille 7 de petite seconde est chassée sur l'axe 73.

La roue de petite seconde 71 est entraînée depuis l'axe 53 des secondes au centre par le pignon 51 constituant la deuxième prise de force et par une roue intermédiaire des secondes 83 tournant librement autour d'un axe 85 monté sur des paliers 87 et 89 qui sont chassés à leur tour respectivement dans le pont de chronographe 79 et dans la planche de chronographe 81.

La seconde prise de force 51 est placée directement au-dessous de la roue de chronographe 59. A supposer que le module moteur soit mécanique à balancier, les roues 51 et 71 tournent à raison d'un pas par oscillation de ce balancier. Dans le cas d'un module moteur à quartz, elles tournent par exemple à raison d'un pas par seconde.

Les roues 51, 59, 63, 67, 71, 83 et les coeurs 61, 65, 69 précédemment décrits sont classiques et un homme de l'art spécialisé dans l'horlogerie saura les réaliser et les assembler sans qu'il soit nécessaire de les décrire davantage ici.

Au-dessus de la roue intermédiaire des secondes 83 et coaxialement à celle-ci est disposé un moyeu de chronographe 91 (figure 6) qui présente une gorge annulaire 93 formant une rainure d'engagement pour un levier de débrayage 95 qui sera décrit ultérieurement. Ce moyeu 91 présente à mi-hauteur un épaulement annulaire 97 contre lequel est appuyée une roue d'embrayage 99 surmontant une bague d'embrayage 101. Le moyeu 91 est susceptible de coulisser le long de l'axe 85 afin de prendre deux positions.

Dans la position embrayée (position basse représentée sur la figure 6), la bague d'embrayage 101 vient en contact avec la roue intermédiaire des secondes 83 qui l'entraîne en rotation par friction et cette bague 101 transmet ce mouvement de rotation à la roue d'embrayage 99 qui engrène avec la roue de chronographe 59. Par conséquent, en position embrayée, la roue de chronographe 59 tourne à la même vitesse que la roue 51 constituant la deuxième prise de force. La roue de chronographe 59 est chassée sur

un axe 103 qui porte la trotteuse centrale de chronographe 17. Cette dernière est donc entraînée au rythme de l'axe 53 qui constitue la sortie du module moteur MM.

Dans la position débrayée (position haute représentée sur la figure 7), la bague d'embrayage 101 est dégagée de la roue intermédiaire des secondes 83, mais la roue d'embrayage 99 reste en prise avec la roue de chronographe 59.

La bague d'embrayage 101 est sollicitée en permanence contre la roue intermédiaire des secondes 83, grâce à l'action d'une rondelle élastique 105 fixée sur un plateau 107 chassé sur l'axe 85. Cette rondelle élastique 105 exerce une pression sur le sommet du moyeu 91 dans le sens de l'embrayage, à l'encontre de l'action exercée, le cas échéant, par le levier 95.

Comme illustré sur les figures 3 à 5, et notamment 13, le levier de débrayage 95 a une forme générale allongée et présente à l'une de ses extrémités un orifice oblong 99 au-delà de laquelle s'étend un plan incliné 111 dirigé vers le haut. Ce levier 95 présente à son autre extrémité une patte de fixation latérale 113 et il est fixé sur la planche de chronographe (non représentée) par deux plots 115, 117. Le contour de l'orifice oblong 109 présente deux ergots 119 (figure 13) se faisant face et conçus pour pénétrer dans la rainure d'engagement 93 du moyeu 91 (figure 6) pour ainsi permettre de déplacer verticalement celui-ci.

Le déplacement vertical de l'extrémité libre de ce levier de débrayage 95 est assuré par une commande de débrayage 121 qui sera décrite ultérieurement et qui agit sur le plan incliné 111.

Comme on peut le voir sur la figure 8, l'axe 123 de la petite moyenne 57 du module moteur MM est prolongé en direction du module de chronographe MC. La roue dentée intermédiaire 55 de compteur de minutes est chassée sur cet axe 123 et constitue la troisième prise de force précédemment décrite. Cette roue dentée 55 engrène avec la roue 67 du compteur de minutes. Cette dernière est montée librement sur un axe 125 de compteur de minutes portant l'aiguille 15.

Cet axe 125 est monté dans deux paliers 127, 129 prévus respectivement dans le pont de chronographe 79 et dans la planche de chronographe 81. La roue 67 du compteur de minutes est surmontée d'un moyeu 131 chassé sur un canon du coeur 69 du compteur de minutes monté coulissant sur l'axe 125.

Dans sa partie supérieure, le coeur 69 présente en outre une portée 133 autour de laquelle est engagé un disque 135. Le moyeu 131 présente une gorge annulaire 137 formant rainure d'engagement pour un levier de débrayage 139 qui sera décrit ultérieurement. Le coeur 69, le moyeu 131 et le disque 135 sont susceptibles de coulisser le long de l'axe 125, sous l'action du levier de débrayage 139 afin de prendre deux positions.

Dans la position embrayée (position basse représentée sur la figure 8), la roue de compteur de minutes 67 est serrée et bloquée par friction entre une assiette 141 prévue sur l'axe 125 et le moyeu 131 et elle transmet son mouvement de rotation à l'axe 125 qui entraîne l'aiguille 15 du compteur de minutes.

Dans la position débrayée, (position haute, représentée sur la figure 9), le moyeu 131 est légèrement déplacée vers le haut, mais la roue 67 de compteur de minutes continue à être en prise avec la roue intermédiaire 55 de compteur de minutes sans transmettre son mouvement à l'axe 125 et donc à l'aiguille 15. En effet, dans ce cas la roue 67 tourne librement autour de l'axe 125.

On notera que le moyeu 131 est sollicité élastiquement vers le bas pour être en contact avec la roue 67 de compteur de minutes, grâce à une rondelle élastique 143 serrée entre un plateau 145 chassé sur l'axe 125 et le disque 135, de manière que normalement le moyeu 131 et la roue 67 soient embrayés.

Le moyeu 131 est actionné par le levier de débrayage 139 du compteur de minutes qui apparaît le mieux sur les figures 3 à 5 et 14. Ce levier 139 a une forme allongée et présente à l'une de ses extrémités deux pattes 147 et 149 qui sont munies d'orifices destinés à recevoir deux plots 151 et 153 rivés dans la planche de chronographe 81. Le levier de débrayage 139 est donc positionné par ces deux plots 151 et 153 et est serré entre le pont de chronographe 79 et la planche 81 (voir figures 8 et 9). Il présente en outre à son autre extrémité une palette 155 et dans sa partie médiane une fourchette 157 latérale. Comme on peut le voir sur les figures 8 et 9, cette fourchette 157 pénètre dans la rainure d'engagement 137 et permet de soulever le moyeu 131. La palette 155 est déplacée verticalement par la commande de débrayage 121, comme cela sera décrit ultérieurement.

L'aiguille des minutes 5 (figure 10) est fixée sur une chaussée 159 du module de chronographe MC montée pivotante sur un canon fixe 161 porté par le pont 79. Cette chaussée 159 comporte dans sa partie inférieure un pignon 163 qui engrène avec une roue de minuterie 165. Cette dernière est solidaire d'un axe 167 pivoté dans une douille 169 fixée dans la planche de chronographe 81. Cet axe 167 porte à son extrémité inférieure une roue intermédiaire de chaussée 173 qui engrène avec la roue 49 constituant la première prise de force. Cette roue 49 est solidaire de la chaussée 175 du module moteur MM. Par ailleurs, la chaussée 175 du module moteur MM est en prise avec la roue de petite moyenne 57, comme cela apparaît en figure 9, par l'intermédiaire d'une planche 176.

De plus, l'aiguille des heures 3 est fixée sur le canon 177 de la roue des heures 179 concentrique à la chaussée 159 du module de chronographe. La roue des heures 179 engrène avec un pignon 181 solidaire de la roue de minuterie 165.

Comme on peut le voir sur les figures 11 et 12, la roue 63 du compteur d'heures est entraînée depuis la roue des heures 179 par une roue de renvoi 183 tournant librement autour d'un axe 185 chassé dans la planche de chronographe 81. La roue 63 du compteur d'heures tourne librement autour d'un axe 187 de compteur d'heures monté pivotant dans des paliers 189, 191. Ces paliers 189, 191 sont chassés respectivement dans le pont de chronographe 79 et dans la planche de chronographe 81.

Le coeur de remise à zéro 65 du compteur d'heures est monté coulissant sur l'axe 185 et présente à sa face supérieure un canon 193 (voir les figures 16 et 17) autour duquel est engagé un moyeu 195. Le coeur 65 présente encore, à sa face inférieure, une portée 197 autour de laquelle est engagé un disque encoché 199. La roue 63 du compteur d'heures est placée au-dessus du moyeu 195 et est retenue par une assiette 201 formée sur l'axe 187. Le moyeu 195 présente une rainure annulaire 203 dans laquelle est engagé un levier de débrayage 205 qui sera décrit ultérieurement (figures 11 et 12).

Le coeur 65, le moyeu 195 et le disque 199 sont montés coulissants sur l'axe 187, sous l'action du levier de débrayage 205 afin de prendre deux positions.

Dans la position embrayée (position haute représentée sur les figures 11 et 17), la roue 63 de compteur d'heures est bloquée par friction entre l'assiette 201 et le moyeu 195 pour transmettre son mouvement de rotation à l'axe 187 qui entraîne l'aiguille 11 du compteur d'heures.

Dans la position débrayée (position basse représentée sur la figure 12), le moyeu 195 est légèrement déplacé vers le bas, mais la roue 63 de compteur d'heures continue d'engrener avec la roue de renvoi 183, sans toutefois transmettre son mouvement de rotation à l'axe 187 puisqu'elle tourne alors librement autour de celui-ci.

L'ensemble est normalement embrayé sous l'action d'une plaquette élastique 207 retenue sur l'axe 185 par une rondelle d'arrêt encochée 208. La plaquette élastique 207 comporte deux ergots d'entraînement 209 repliés vers le haut et s'engageant dans les encoches 210 du disque 199. Elle comporte également deux ergots 211 repliés vers le bas et engagés dans les encoches 212 de la rondelle d'arrêt 208. De cette manière, le coeur 65 est solidaire en rotation de l'arbre 187, tout en pouvant coulisser axialement par rapport à celui-ci lorsque le levier de débrayage 205 déplace le moyeu 195 vers le bas à l'encontre de l'action élastique de la plaquette 208.

De plus, grâce à l'agencement de la plaquette élastique 207, l'assiette 201 et le moyeu 195 sont solidaires en rotation. Ceci garantit un entraînement sûr et précis de la roue 63 associée à l'embrayage représenté à la figure 17. On remarquera donc que la plaquette élastique 207 assure une triple fonction, à savoir une première fonction assurant la mobilité du

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

moyen 195 et permettant la fonction d'embrayage, une deuxième fonction assurant la solidarité en rotation des deux parties 195 et 201 servant au serrage de la roue 63, et une troisième fonction assurant la solidarité en rotation de coeur 65 de remise à zéro avec l'axe 187 portant un indicateur analogique.

Le levier de débrayage 205 apparaît clairement sur les figures 3 et 15. Il a une forme en L et est fixé sur la planche de chronographe 81 par sa petite branche à l'aide de deux vis 213. Dans sa partie médiane est prévue une fourchette latérale 215 qui pénètre dans la rainure d'engagement 203 et permet de déplacer verticalement le moyeu 195. A son extrémité libre 217, ce levier de débrayage 205 présente un plan incliné 219 dirigé vers le bas qui coopère avec la commande de débrayage 121 comme cela sera décrit ultérieurement.

La roue de chronographe 59, le compteur des minutes 13 et le compteur des heures 9 sont ramenés à zéro par l'intermédiaire de leurs coeurs respectifs 61, 69, 65 sur lesquels agit un marteau de chronographe 221.

La figure 14 montre que ce marteau de chronographe 221 comprend deux pièces assemblées l'une à l'autre. La première pièce 223 présente deux branches de commande 225, 227 disposées en V. La première branche 225 comporte à l'un de ses bords latéraux un cran 229 et se termine par un incliné 231 destiné à coopérer avec le coeur 65 du compteur d'heures. La deuxième branche 227 porte à son extrémité libre la deuxième pièce 233 du marteau de chronographe formant panne de marteau. La première pièce 223 est articulée autour d'un pivot 235 et présente en outre dans sa partie centrale un bec 237 orienté vers le bas. La panne de marteau 233 est disposée en-dessous de la première pièce 223 et fixée à celle-ci par un rivet 239 qui lui laisse une certaine liberté de rotation par rapport à la première pièce 223. La panne de marteau 233 présente un premier incliné 241 destiné à coopérer avec le coeur 61 de la roue de chronographe et un deuxième incliné 242 destiné à coopérer avec le coeur 69 du compteur de minutes.

En outre, la panne de marteau 233 comprend une ouverture 243, tandis que la première pièce 223 comprend un bec 245 dirigé verticalement vers le bas, ce bec 245 étant introduit dans l'ouverture 243, lorsque les deux pièces 223, 233 sont assemblées (voir figure 15). Le bec 245 a une largeur inférieure à celle de l'ouverture 243 de façon à ménager un léger jeu latéral entre les pièces 223 et 233, ce qui leur permet un faible débattement angulaire l'une par rapport à l'autre autour du rivet 239 afin de rattraper le jeu lors de la remise à zéro.

Le marteau de chronographe 221 peut prendre deux positions. Dans la première position illustrée sur les figures 3, 4 et 14, le marteau 221 est dans une position de repos. Il est maintenu dans cette position par un ressort de marteau 247 fixé sur la planche 81 par

deux vis 249, 251 et présentant une forme sensiblement en V, c'est-à-dire deux branches élastiques 253, 255. La branche 253 de ce ressort de marteau coopère avec le bec 237 et est munie à son extrémité d'une tête de maintien 257. La branche 255 passe au-dessus du marteau de chronographe 221 et empêche que celui-ci ne se soulève.

Dans la deuxième position illustrée sur la figure 5, le marteau de chronographe 221 a tourné autour du pivot 235 et les inclinés 231, 241 et 242 appuient respectivement sur les coeurs 65, 61 et 69 pour les ramener dans leur position d'origine. Le marteau de chronographe 221 est déplacé dans cette deuxième position par une bascule de remise à zéro 259.

Celle-ci est articulée à l'une de ses extrémités autour d'un pivot 261 (figure 15) placé à 3 heures et comprend sur son bord extérieur (tourné vers l'extérieur du module de chronographe) une palette 263 (figure 18) pliée à angle droit vers le bas et sur laquelle peut agir le bouton-poussoir 4. Elle comprend également sur son bord intérieur, sensiblement en face de cette palette 263, un bec 265. A son extrémité libre est prévue une tête de commande 267 (figures 3 à 5) conçue pour coopérer avec le cran 229 du marteau de chronographe 221.

Le levier de débrayage 95 du moyeu de chronographe 91 et les leviers de débrayage 205 et 139 des moyeux 195 et 131 des compteurs d'heures et de minutes sont actionnés par la commande de débrayage 121 formée d'une pièce unique, comme illustré sur les figures 3, 4 et 5, ses détails apparaissant le mieux sur la figure 15.

La commande de débrayage 121 est articulée autour d'un pivot 269 et présente à peu près la forme d'un V. Une première branche 271 de cette commande 121 comporte une extrémité libre orientée à angle droit vers l'intérieur du V où elle présente un plan incliné 273 dirigé vers le haut. Ce plan incliné 273 est conçu pour coopérer avec l'extrémité 155 du levier de débrayage 139 de compteur de minutes.

La deuxième branche 275 (voir la figure 18) de cette commande de débrayage 121 est légèrement recourbée vers l'intérieur et son extrémité libre 277 formée en point d'interrogation coopère avec l'extrémité 217 du levier de débrayage 205 de compteur d'heures. Cette deuxième branche 275 comporte de part et d'autre des excroissances 279, 281. La première 279 forme un bras de commande du levier de débrayage 95 du moyeu de chronographe 91 et la deuxième 281 forme bec de commande destiné à coopérer avec une came 283 qui sera décrite ultérieurement.

Enfin, cette commande de débrayage 121 présente à la pointe du V un bec 285 (figure 15) soumis à l'action d'un ressort 287 qui apparaît le mieux sur les figures 3, 4 et 5 et qui sera décrit ultérieurement. Ce ressort sollicite angulairement la commande d'embrayage 121 de façon que le bec de commande 281

soit en contact avec la came 283.

La came 283 (figure 18) est un mobile pivotant autour d'un axe 293 et elle est munie de six portées 295. Un rochet 297, coaxial et solidaire de la came 283 est fixé sous celle-ci. Ce rochet 297 comprend douze dents triangulaires 299 et il est soumis à l'action d'un sautoir 301.

La rotation de la came 283 est réalisée par l'intermédiaire d'un organe de commande 303 qui agit sur le rochet 297. Il est lui-même soumis à l'action d'une bascule de marche et arrêt 305. Cette pièce 303 est maintenue verticalement par la came 283.

La bascule de marche et arrêt 305 (voir aussi figure 15) est articulée autour d'un pivot 307 et présente trois bras. Un premier bras 309 a une extrémité pliée à angle droit vers le bas de façon à définir une palette 311 sur laquelle peut agir le bouton-poussoir 2H. Un deuxième bras 313 est dirigé vers le centre du module de chronographe et passe sous la commande de débrayage 121. Ce deuxième bras 313 présente sur sa surface supérieure un pion 312 dirigé vers le haut. Ce pion 312 traverse un orifice circulaire 314 prévu dans la planche de chronographe (non visible sur la figure 15). Ce pion 312 et cet orifice 314 permettent de limiter le déplacement angulaire de la bascule de marche et arrêt 305 à l'encontre de l'action du ressort 287. Un troisième bras 315 est muni à son extrémité d'une tête de guidage 317 (figure 18) coopérant avec la pièce 303 formant commande de rotation.

La bascule de marche et arrêt 305 est également soumise à l'action du ressort 287, décrit ultérieurement.

La pièce 303 formant commande de rotation comprend trois bras, un premier bras 319 présentant une extrémité recourbée qui entoure la tête de guidage 317, un deuxième bras 321 formant crochet et agissant sur les dents triangulaires 299 du rochet 297 pour entraîner celui-ci en rotation et un troisième bras 323 soumis à l'action d'un ressort de rappel 325. Ce ressort 325 comprend une lame élastique fixée dans la planche 81 ou à la bascule 305 à l'une de ses extrémités et dont l'autre extrémité s'appuie sur le bras 323.

Le ressort 287 est visible sur la figure 13. Il présente deux bras effilés élastiques 327 et 329. Le bras 327 agit sur le bec 285 de la commande de débrayage 121, tandis que le bras 329 agit sur le premier bras 309 de la bascule de marche et arrêt 305.

Le fonctionnement de la montre chronographe selon l'invention va maintenant être décrit plus en détail et par la description des trois étapes successives d'un cycle de commande complet.

MISE EN MARCHÉ DU CHRONOGRAPHE

Cette mise en marche est obtenue lorsque l'utilisateur exerce une pression sur le bouton poussoir 2H. Les éléments du chronographe qui se trouvaient

dans la position représentée sur la figure 4 passent à la position représentée sur la figure 3.

L'utilisateur exerce une pression sur le bouton poussoir 2H, ce qui a pour effet de faire pivoter la bascule de marche et arrêt 305, comme cela est représenté en traits mixtes sur la figure 3, de manière que la tête de guidage 317 (figure 18) déplace la pièce 303 formant commande de rotation. Le crochet 321 entraîne alors la came 283 en rotation (figure 18). Le bec de commande 281 de la commande de débrayage 121 qui se trouvait initialement entre deux portées 295 voisines est soulevé sur l'une des portées 295 (figure 18). Ceci entraîne le pivotement de la commande de débrayage 121 autour de l'axe 269.

L'extrémité 277 de la commande 121 qui appuyait sur l'extrémité 217 du levier de débrayage 205 (figure 4) s'écarte de celle-ci (figure 3). Or, comme illustré sur la figure 12, ce levier 205 est libéré de sorte que la rondelle élastique 207 peut agir et embrayer le moyeu 195 contre la roue 63 de compteur d'heures (voir figure 11). L'aiguille 11 du compteur des heures commence à tourner.

Simultanément, l'excroissance 279 de la commande de débrayage 121 qui se trouvait sous le plan incliné 111 du levier de débrayage 95 (figure 4) s'écarte de celui-ci (figure 3).

Or, comme illustré sur la figure 7, le moyeu 91 sur lequel agit le levier de de débrayage 95 est soumis à l'action de la rondelle élastique 105. Lorsque l'extrémité du levier de débrayage 95 n'est plus soutenue, le moyeu 91 s'abaisse sous l'action de la rondelle élastique 105 de façon que la roue d'embrayage 99 embraye avec la roue intermédiaire des secondes 83. La trotteuse centrale 17 commence à tourner.

De façon également simultanée, le plan incliné 273 dont l'extrémité supérieure se trouvait sous l'extrémité 155 du levier de débrayage 139 en maintenant ce dernier en position haute, (position représentée sur la figure 4) s'engage sous ce levier 139, ce qui permet à son extrémité 155 de s'abaisser (position représentée à la figure 3).

Ceci a pour effet d'abaisser le moyeu 131 qui se déplace le long de l'axe 125 et quitte la position représentée sur la figure 9, pour passer à celle représentée sur la figure 8. Le compteur de minutes est alors mis en marche et l'aiguille 15 commence à tourner.

ARRET DU CHRONOGRAPHE

Les opérations qui vont maintenant être décrites se déroulent également simultanément. Le chronographe se trouve dans la position de marche représentée sur la figure 3. Lorsque l'utilisateur exerce une deuxième pression sur le bouton poussoir 2H, les éléments du chronographe vont se déplacer pour venir de nouveau dans la position représentée sur la figure 4. La bascule de marche et arrêt 305 était revenue à

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

sa position initiale (position représentée en traits pleins) après la première pression sur le bouton poussoir 2H, grâce à la branche 329 du ressort 287 (voir figure 13).

Sous l'action du bouton poussoir 2H, la bascule de marche et arrêt 305 se déplace comme précédemment pour que le crochet 321 fasse avancer la came 283 d'un pas. Le bec de commande 281 de la commande de débrayage 121 tombe alors dans le creux entre deux portées voisines 295 (figure 18). Ceci a pour effet d'entraîner le pivotement de la commande de débrayage 121 et de la ramener dans la position de la figure 4. Les extrémités actives des leviers de débrayage 205, 139 et 95 se déplacent en sens contraire de celui précédemment décrit, les roues des différents compteurs sont débrayées et les aiguilles 11, 15 et 17 sont stoppées.

REMISE A ZERO DU CHRONOGRAPHE

Pendant cette opération, les éléments du chronographe passent pendant un court instant de la position de la figure 4 à celle de la figure 5, puis reviennent dans la position de la figure 4. La remise à zéro s'effectue par une pression exercée sur le bouton poussoir 4H qui agit sur la bascule de remise à zéro 259. Cette dernière se déplace angulairement autour du pivot 261 et son extrémité libre formant tête de commande 267 agit sur le cran 229 du marteau de chronographe 221. Ce cran 229 impose le franchissement d'un point dur qui est perçu par l'utilisateur. Le marteau de chronographe 221 tourne alors autour du pivot 235. En fin de course, le marteau 235, ou plus précisément les inclinés 241, 242 et 231 tombent respectivement sur les coeurs 61, 69 et 65 (voir figure 14) qui retournent dans leur position d'origine. L'aiguille de trotteuse centrale 17, l'aiguille du compteur de minutes 15 et l'aiguille de compteur d'heures 11 sont ainsi ramenées à zéro.

Le retour à zéro des coeurs est provoqué par la force exercée par l'utilisateur sur le bouton poussoir 4H. Par contre, dès que l'utilisateur relâche la pression sur ce bouton poussoir 4H, la branche 253 du ressort 247 ramène le marteau de chronographe 221 dans la position représentée sur la figure 4, ce dernier ramenant la bascule 259 dans sa position initiale.

Il faut noter qu'en position marche du chronographe (figure 3), il n'est pas possible d'effectuer la remise à zéro puisque le bec 265 de la bascule de remise à zéro 259 se trouve en face d'une portée 295.

On notera que tous les leviers et autres organes de commande de ce module de chronographe, tels que les marteaux, la commande d'embrayage, la bascule de marche et arrêt, etc. sont réalisés à partir de feuilles métalliques estampées, l'opération étant, le cas échéant, complétée par une opération de pliage.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comportant en combinaison un module de chronographe (MC) et un module moteur (MM) assemblés, le module moteur (MM) comprenant une roue de petite moyenne (57), une première prise de force constituée par une roue dentée (49) solidaire de la chaussée (175) et, une deuxième prise de force constituée par un pignon (51) fixé sur l'axe des secondes au centre (53), le module de chronographe (MC) comprenant une aiguille de chronographe (17), une aiguille (15) de compteur de minutes (13) et une aiguille (11) de compteur d'heures (9), cette pièce d'horlogerie étant caractérisée en ce qu'elle comprend une troisième prise de force comprenant une roue (55) fixée sur la petite moyenne (57), ces trois prises de force étant accessibles du même côté par la face supérieure du module moteur (MM) et le module de chronographe (MC) étant placé contre ladite face supérieure du module moteur, et en ce que l'aiguille de chronographe (17), l'aiguille (15) de compteur de minutes (13) et l'aiguille (11) de compteur d'heures (9) sont entraînées respectivement et de façon indépendante par lesdites deuxième, troisième et première prises de force (51, 55, 49).
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que la roue de chronographe (59) entraînant l'aiguille de chronographe (17) est montée en série avec une roue d'embrayage (99) et une roue intermédiaire de secondes (83) entraînée par la deuxième prise de force (51).
3. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la roue (67) de compteur de minutes entraînant l'aiguille (15) du compteur de minutes (13) est montée en série directement avec la troisième prise de force (55).
4. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la roue (63) de compteur d'heures est montée en série successivement avec une roue de renvoi (183), la roue des heures (179), un mobile de minuterie (181, 173) et la première prise de force (49).
5. Pièce d'horlogerie suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que dans chaque chaîne cinématique menant respectivement desdites première, deuxième et troisième prises de force (49, 51, 55) aux aiguilles correspondantes (11, 17, 15) est intercalé un mécanisme d'embrayage (195, 205; 91, 95; 131, 139) et en ce que chacun de ces mécanismes d'embrayage comporte un levier de débrayage



sa position initiale (position représentée en traits pleins) après la première pression sur le bouton poussoir 2H, grâce à la branche 329 du ressort 287 (voir figure 13).

Sous l'action du bouton poussoir 2H, la bascule de marche et arrêt 305 se déplace comme précédemment pour que le crochet 321 fasse avancer la came 283 d'un pas. Le bec de commande 281 de la commande de débrayage 121 tombe alors dans le creux entre deux portées voisines 295 (figure 18). Ceci a pour effet d'entraîner le pivotement de la commande de débrayage 121 et de la ramener dans la position de la figure 4. Les extrémités actives des leviers de débrayage 205, 139 et 95 se déplacent en sens contraire de celui précédemment décrit, les roues des différents compteurs sont débrayées et les aiguilles 11, 15 et 17 sont stoppées.

REMISE A ZERO DU CHRONOMETRE

Pendant cette opération, les éléments du chronographe passent pendant un court instant de la position de la figure 4 à celle de la figure 5, puis reviennent dans la position de la figure 4. La remise à zéro s'effectue par une pression exercée sur le bouton poussoir 4H qui agit sur la bascule de remise à zéro 259. Cette dernière se déplace angulairement autour du pivot 261 et son extrémité libre formant tête de commande 267 agit sur le cran 229 du marteau de chronographe 221. Ce cran 229 impose le franchissement d'un point dur qui est perçu par l'utilisateur. Le marteau de chronographe 221 tourne alors autour du pivot 235. En fin de course, le marteau 235, ou plus précisément les inclinés 241, 242 et 231 tombent respectivement sur les coeurs 61, 69 et 65 (voir figure 14) qui retournent dans leur position d'origine. L'aiguille de trotteuse centrale 17, l'aiguille du compteur de minutes 15 et l'aiguille de compteur d'heures 11 sont ainsi ramenées à zéro.

Le retour à zéro des coeurs est provoqué par la force exercée par l'utilisateur sur le bouton poussoir 4H. Par contre, dès que l'utilisateur relâche la pression sur ce bouton poussoir 4H, la branche 253 du ressort 247 ramène le marteau de chronographe 221 dans la position représentée sur la figure 4, ce dernier ramenant la bascule 259 dans sa position initiale.

Il faut noter qu'en position marche du chronographe (figure 3), il n'est pas possible d'effectuer la remise à zéro puisque le bec 265 de la bascule de remise à zéro 259 se trouve en face d'une portée 295.

On notera que tous les leviers et autres organes de commande de ce module de chronographe, tels que les marteaux, la commande d'embrayage, la bascule de marche et arrêt, etc. sont réalisés à partir de feuilles métalliques estampées, l'opération étant, le cas échéant, complétée par une opération de pliage.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comportant en combinaison un module de chronographe (MC) et un module moteur (MM) assemblés, le module moteur (MM) comprenant une roue de petite moyenne (57), une première prise de force constituée par une roue dentée (49) solidaire de la chaussée (175) et, une deuxième prise de force constituée par un pignon (51) fixé sur l'axe des secondes au centre (53), le module de chronographe (MC) comprenant une aiguille de chronographe (17), une aiguille (15) de compteur de minutes (13) et une aiguille (11) de compteur d'heures (9), cette pièce d'horlogerie étant caractérisée en ce qu'elle comprend une troisième prise de force comprenant une roue (55) fixée sur la petite moyenne (57), ces trois prises de force étant accessibles du même côté par la face supérieure du module moteur (MM) et le module de chronographe (MC) étant placé contre ladite face supérieure du module moteur, et en ce que l'aiguille de chronographe (17), l'aiguille (15) de compteur de minutes (13) et l'aiguille (11) de compteur d'heures (9) sont entraînées respectivement et de façon indépendante par lesdites deuxième, troisième et première prises de force (51, 55, 49).
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que la roue de chronographe (59) entraînant l'aiguille de chronographe (17) est montée en série avec une roue d'embrayage (99) et une roue intermédiaire de secondes (83) entraînée par la deuxième prise de force (51).
3. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la roue (67) de compteur de minutes entraînant l'aiguille (15) du compteur de minutes (13) est montée en série directement avec la troisième prise de force (55).
4. Pièce d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la roue (63) de compteur d'heures est montée en série successivement avec une roue de renvoi (183), la roue des heures (179), un mobile de minuterie (181, 173) et la première prise de force (49).
5. Pièce d'horlogerie suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que dans chaque chaîne cinématique menant respectivement desdites première, deuxième et troisième prises de force (49, 51, 55) aux aiguilles correspondantes (11, 17, 15) est intercalé un mécanisme d'embrayage (195, 205; 91, 95; 131, 139) et en ce que chacun de ces mécanismes d'embrayage comporte un levier de débrayage



(205, 95, 139) actionnés simultanément lors de la mise en marche du chronographe par un seul et même organe de commande (121).

eingefügt ist und daß jeder dieser Kupplungsmechanismen einen Entkupplungshebel (205, 95, 139) umfaßt, welche gleichzeitig betätigt werden bei der Inbetriebnahme des Chronographen mittels ein- und desselben Steuerorgans (121).

Patentansprüche

1. Zeitmeßgerät, das in Kombination einen Chronographenmodul (MC) und einen Motormodul (MM) in Verbindung miteinander umfaßt, wobei der Motormodul (MM) ein Kleinbodenrad (57), eine erste Zapfwelle, gebildet von einem mit dem Minutenrohr (175) verbundenen Zahnrad (49), und eine zweite Zapfwelle, gebildet von einem Ritzel (51), befestigt auf der zentralen Sekundenwelle (53), umfaßt, wobei der Chronographenmodul (MC) einen Chronographenzeiger (17), einen Zeiger (15) eines Minutenzählers (13) und einen Zeiger (11) eines Stundenzählers (9) umfaßt, welches Zeitmeßgerät dadurch gekennzeichnet ist, daß es eine dritte Zapfwelle umfaßt mit einem auf dem Kleinbodenrad (57) befestigten Rad (55), welche drei Zapfwellen von derselben Seite über die Oberseite des Motormoduls (MM) zugänglich sind und daß der Chronographenmodul (MC) an dieser Oberseite des Motormoduls plaziert ist und daß der Chronographenzeiger (17), der Zeiger (15) des Minutenzeigers (13) und der Zeiger (11) des Stundenzählers (9) unabhängig über die zweite, die dritte bzw. erste Zapfwelle (51, 55, 49) angetrieben sind.
2. Zeitmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Chronographenrad (59), das den Chronographenzeiger (17) antreibt, in Serie montiert ist mit einem Kupplungsrad (99) und einem Sekundenzwischenrad (83), angetrieben von der zweiten Zapfwelle (51).
3. Zeitmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rad (67) des Minutenzählers, das den Zeiger (15) des Minutenzeigers (13) antreibt, direkt in Serie mit der dritten Zapfwelle (55) montiert ist.
4. Zeitmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rad (63) des Stundenzählers in Serie sukzessiv mit einem Getrieberad (183), dem Stundenrad (179), einem Zählwerkstrieb (181, 173) und der ersten Zapfwelle (49) montiert ist.
5. Zeitmeßgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in jede kinematische Kette, die die erste, die zweite bzw. die dritte Zapfwelle (49, 51, 55) mit den entsprechenden Zeigern (11, 17, 5) verbindet, ein Kupplungsmechanismus (195, 205; 91, 95; 131, 139)

Claims

1. Timepiece comprising a combination of a chronograph module (MC) and a motor module (MM), the motor module (MM) comprising a third wheel (57), a first power take off composed of a toothed wheel (49) integral with the cannon-pinion (175) and a second power take off composed of a pinion (51) fixed to the seconds axle in the centre (53), the chronograph module (MC) comprising a chronograph hand (17), a hand (15) for the minute counter (13) and a hand (11) for the hour counter (9), said timepiece being characterized in that it comprises a third power take off composed of a wheel (55) fixed to the third wheel (57), these three power take offs being accessible from the same side by the upper face of the motor module (MM) and the chronograph module (MC) being placed against said upper face of the motor module and in that the hand of the chronograph (17) the hand (15) for the minute counter (13) and the hand (11) for the hour counter (9) are driven respectively and in independent manner by said second, third and first power take offs (51, 55, 49).
2. Timepiece according to claim 1, characterized in that the chronograph wheel (59) driving the chronograph hand (17) is mounted in series with a coupling wheel (99) and an intermediate seconds wheel (83) driven by the second power take off (51).
3. Timepiece according to any one of claims 1 and 2, characterized in that the wheel (67) of the minute counter driving the hand (15) of the minute counter (13) is mounted in series directly with the third power take off (55).
4. Timepiece according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the wheel (63) of the hour counter is successively mounted in series with a return wheel (183), the hours wheel (179), a dial-train mobile (181, 173) and the first power take off (49).
5. Timepiece according to any one of the preceding claims, characterized in that a coupling mechanism (195, 205; 91, 95; 131, 139) is interspersed in each kinematic chain leading from said first, second and third power take offs (49, 51, 55) re-



spectively to the corresponding hands (11, 17, 5) and in that each of these coupling mechanisms has an uncoupling lever (205, 95, 139) simultaneously actuated by one and the same control organ (121) when the chronograph is put into operation.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10