

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 807 303 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

04.08.1999 Bulletin 1999/31

(21) Numéro de dépôt: **96901419.0**

(22) Date de dépôt: **19.01.1996**

(51) Int Cl.⁶: **G10C 3/26**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR96/00090

(87) Numéro de publication internationale:
WO 96/24125 (08.08.1996 Gazette 1996/36)

(54) **PROCEDE MUSICAL POUR INSTRUMENTS DE MUSIQUE TELS QUE PIANOS ET MECANISME
DE MISE EN UVRE DE CELUI-CI**

KOMBINIERTES PEDAL FÜR MUSIKINSTRUMENTE WIE PIANOS

**MUSICAL METHOD FOR MUSICAL INSTRUMENTS SUCH AS PIANOS, AND MECHANISM
THEREFOR**

(84) Etats contractants désignés:
DE GB

(30) Priorité: **31.01.1995 FR 9501078**

(43) Date de publication de la demande:
19.11.1997 Bulletin 1997/47

(73) Titulaires:

- **Drulang, Eric**
Rabat (MA)
- **De La Rochefordière, Denis**
92410 Ville d'Avray (FR)

(72) Inventeur: **DE LA ROCHEFORDIERE, Denis**
F-92410 Ville d'Avray (FR)

(74) Mandataire: **Sauvage, Renée**
Cabinet Sauvage
100 bis, avenue de Saint-Mandé
75012 Paris (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-87/07746

EP 0 807 303 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé musical pour instruments de musique à clavier et à cordes frappées traditionnels, tels que pianos, ainsi qu'un mécanisme mettant en oeuvre ledit procédé.

[0002] Le mécanisme selon l'invention est du type comprenant un jeu de cordes susceptibles d'être frappées chacune par un marteau actionné par une touche, chaque corde étant équipée d'un étouffoir qui, en position non sollicitée, est en appui sur la corde et l'empêche de vibrer et qui, en position sollicitée, est écarté de la corde.

[0003] La sollicitation des étouffoirs est :

soit globale sous l'effet d'une barre de *forte* qui agit directement sur une batterie de supports dont chacun est associé à l'un desdits étouffoirs ou sous l'effet d'une barre harmonique qui agit sur une batterie d'échappements dont chacun est associé à l'un desdits supports d'étouffoirs, lesdites barres étant actionnées par une pédale mixte qui, à l'état semi-déprimée est en position dite "harmonique" et à l'état totalement déprimée est en position dite "*forte*",
soit individuelle, sous l'effet d'une partie, dite "distale", de touche ou d'une cuiller associée à ladite touche.

[0004] La barre harmonique et la barre de *forte* ont pour fonction d'écarter tous les étouffoirs des cordes. Cependant, la barre harmonique laisse les supports d'étouffoirs accessibles auxdites parties distales de touches, contrairement à la barre de *forte*.

[0005] Plus précisément, l'invention concerne un mécanisme pour assurer que l'on puisse interrompre l'effet de la barre de *forte* à l'égard des notes sur le point d'être jouées tout en conservant cet effet à l'égard des notes venant d'être jouées, lequel mécanisme permet de garder en résonance et de conserver en position harmonique des arpèges joués en position *forte*.

[0006] Un mécanisme du type précité est connu par exemple d'après le brevet EP-0 271 527 au nom de Denis de La Rochefordière, mécanisme qui est schématiquement représenté à la figure 1. Ce mécanisme connu, appliqué à un piano droit, associe à chaque corde 107 un étouffoir 106 qui est soumis à un couple séparable de moyens d'échappement, dont l'un est un sillet d'échappement 110 associé à une barre harmonique 111, actionnée par une pédale harmonique - qui est avantageusement la pédale de *forte*, la position harmonique correspondant à la pédale semi-déprimée tandis que la position *forte* correspond à la pédale complètement déprimée -, et l'autre est un ressort d'échappement 109 dépendant du support 104 de l'étouffoir 106. Dans ce procédé, la rotation selon F_1 de la barre harmonique 111 entraîne un déplacement du sillet d'échappement 110, lequel sollicite le ressort d'échappement

109 avec lequel il est en prise de façon à écartier l'étouffoir 106 de la corde 107. Lorsqu'une note est jouée en position harmonique, une cuiller 103 associée à la touche 101 et agissant directement sur le support d'étouffoir 104 provoque, lorsque la touche 101 est enfoncée, la séparation des moyens d'échappement 109, 110 et maintient l'étouffoir 106 à l'écart de la corde 107 ; la note vibre jusqu'à ce que la touche 101 soit relâchée et que l'étouffoir 106 revienne sur la corde 107. La note est alors étouffée tandis que les cordes basses continuent à vibrer par sympathie.

[0007] Le mécanisme divulgué dans ce document antérieur a cependant pour inconvénient que, lors du relâchement de ladite touche 101, les moyens d'échappement 109, 110 ne reviennent pas en prise mutuelle du fait que le ressort d'échappement 109 revient à sa position de repos sur la barre harmonique 111 tandis que le sillet d'échappement 110 a tourné d'un certain angle A correspondant à la rotation précitée de la barre harmonique 111. La conséquence de cette absence de "ré-armement" de l'échappement est relativement perturbante pour le pianiste. En effet, et comme cela est prévisible, lorsqu'une touche est enfoncée tandis que la pédale est en position harmonique puis que la pédale est déprimée jusqu'en position *forte*, dans laquelle la barre de *forte* 112 vient en appui contre le support d'étouffoir 104, cette note continue à vibrer du fait de la sollicitation de l'étouffoir 106 par la barre de *forte* 112. Toutefois, lorsque la pédale est à nouveau relâchée jusqu'en position harmonique, après que la touche 101 ait été libérée, l'étouffoir 106 n'est plus sollicité ni par la barre de *forte* 112, ni par la cuiller 103 dépendant de la touche 101 ; de plus, du fait de l'absence de "ré-armement", la barre harmonique 111 est elle aussi inopérante. La note est par conséquent étouffée. Pour éviter ce type de désagrément, le pianiste est contraint de relâcher totalement la pédale pour provoquer le "ré-armement" des échappements 109, 110 de la touche/corde considérée, avant de revenir en position harmonique. Or, ce relâchement de la pédale a pour effet d'interrompre la vibration des notes éventuellement jouées dans la position *forte*. De plus, la transition entre les fonctions "harmonique" et "*forte*" n'est pas suffisamment précise, ce qui constitue une source d'erreurs supplémentaires.

[0008] L'invention a donc pour but de proposer un procédé musical et un mécanisme à pédale qui permettent de remédier à ces inconvénients du système connu.

[0009] Ce but est atteint en ce sens que le procédé selon l'invention consiste à lier le déplacement de ladite barre harmonique à celui de ladite barre de *forte* de telle sorte que :

(1) Dès que la pédale mixte est déprimée au-delà de la position harmonique, tous les échappements se trouvent simultanément mis hors de portée de ladite partie distale de touche ou de ladite cuiller. Ainsi, pour le pianiste, la fonction *forte* est appliquée à toute note correspondant à une touche qui a été

relâchée lorsque la pédale se trouvait déprimée au-delà de la position harmonique, et cela quelle que soit la position de la pédale à l'instant où ladite touche a été enfoncée. En outre, la transition entre les fonctions harmonique et *forte* correspond à un point précis dans la course de la pédale mixte.

(2) Une fois que ladite pédale mixte a été déprimée jusqu'en position *forte*, puis très légèrement relâchée, tous les échappements sont en prise avec ladite barre harmonique.

[0010] De cette manière, la barre harmonique et les échappements sont susceptibles de revenir en prise, après qu'une touche ait été enfoncée puis libérée en position harmonique, soit par relâchement total de la pédale puis très légère dépression de celle-ci, soit par dépression de la pédale jusqu'en position *forte* puis très léger relâchement de celle-ci.

[0011] A cette fin, le mécanisme selon l'invention comprend un système d'embellage qui relie la barre harmonique et la barre de *forte* à la pédale mixte.

[0012] Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, la barre harmonique et la barre de *forte* sont chacune montées pivotantes et asservies au déplacement de l'une des extrémités, dite "distale", d'une bielle, dont l'autre extrémité, dite "proximale", est animée d'un mouvement de pivotement sous l'effet d'une tringle de commande actionnée par la pédale mixte.

[0013] De préférence, l'extrémité proximale de chacune des bielles est asservie au pivotement d'une même pièce, dite "guignol", sur laquelle agit la tringle de commande.

[0014] Dans une forme d'exécution adaptée au piano à queue, chacun des échappements est une pièce montée librement pivotante entre une position de butée contre le support d'étouffoir associé et soit une position d'équilibre par gravité (correspondant à une autre position de butée contre le support d'étouffoir), soit une position d'appui sur une pièce interférente, laquelle est, par exemple, l'extrémité, dite "distale", de la touche associée ou la barre harmonique.

[0015] Dans une forme d'exécution adaptée au piano droit, chacun des échappements est une pièce montée pivotante entre deux positions, des moyens élastiques tendant à conserver ou à ramener ledit échappement dans l'une desdites positions.

[0016] Avantagusement, aussi bien dans le cas des pianos à queue que des pianos droits, chacun des échappements présente deux zones de contact, l'une étant susceptible de venir en contact avec ladite partie distale de touche ou ladite cuiller et l'autre étant susceptible de venir en contact avec ladite barre harmonique.

[0017] L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description ci-après faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est, comme indiqué plus haut, une représentation schématique de la configuration du mé-

canisme connu d'après EP-0 271 527, en situation d'appui de la pédale mixte en position harmonique, lequel mécanisme est appliqué à un piano droit ; la figure 2 est une vue schématique de la configuration du mécanisme selon l'invention au repos, appliqué à un piano à queue ;

la figure 3 est une vue schématique similaire à la figure 2, mais avec enfoncement de la touche ;

la figure 4 représente la même configuration que la figure 2, mais avec dépression de la pédale mixte en position harmonique, sans enfoncement de la touche ;

la figure 5 représente la même configuration que la figure 4, après enfoncement puis relâchement de la touche ;

la figure 6 représente la même configuration que la figure 2, mais avec appui de la pédale mixte en position *forte* ; et

les figures 7 et 8 représentent une même configuration schématique du mécanisme selon l'invention au repos, appliqué à un piano droit, la figure 7 montrant la partie échappement/étouffoir avec omission de la partie embellage pour la clarté du dessin et, inversement, la figure 8 montrant la partie embellage avec omission de la partie échappement/étouffoir.

[0018] Comme le montre la figure 2, le mécanisme selon l'invention comprend une pédale 1 dont la direction générale $X_1-X'_1$ forme, au repos, un angle d'environ 30° par rapport à l'horizontale, laquelle pédale est montée pivotante en son centre autour d'un axe 2 solidaire d'un support vertical 3 appartenant à un piano à queue. La pédale 1 supporte, à son extrémité distale, c'est-à-dire opposée à celle qu'actionne le pianiste, une extrémité d'une tringle de commande 4, sensiblement perpendiculaire à ladite pédale, et dont l'autre extrémité, sphérique, coopère avec un guignol 5 qui revêt sensiblement la forme d'un triangle équilatéral curviligne. A cet effet, le guignol 5 présente, au niveau du sommet 5a, en appui sur la tringle de commande 4, une découpe 6 sensiblement en angle droit, cette forme de découpe n'étant toutefois pas impérative. Au repos, le côté 51 du triangle 5, adjacent à ladite découpe 6 et à l'écart de ladite pédale 1, forme un angle d'environ 45° par rapport à l'horizontale et un angle obtus avec la partie de tringle de commande 4 extérieure à la découpe 6.

[0019] Le guignol 5 est articulé, au niveau de l'autre sommet 5b adjacent audit côté 51, autour d'un axe 7 solidaire du sommet curviligne 8a d'une chape support de guignol 8, laquelle a sensiblement la forme d'un triangle rectangle dont l'hypoténuse se trouve, au repos, dans le prolongement dudit côté 51 du guignol 5. Le côté de ladite chape 8 opposé audit sommet curviligne 8a est fixé sur le fond 9 du piano qui est horizontal. Un montant 10 s'étend perpendiculairement au fond 9 du piano, du côté opposé à ladite chape 8. Le mécanisme comporte, en outre, une batterie de supports d'étouffoirs,

tels que 104, dont chacun correspond à une touche et à une corde. On décrira le support d'étouffoir 104 correspondant à la touche 101 et à la corde 107. Une extrémité dudit support d'étouffoir 104 est reliée à l'extrémité libre dudit montant 10 et montée pivotante sur celui-ci, autour d'un axe 12. Au repos, le support d'étouffoir 104 est horizontal. L'autre extrémité du support d'étouffoir 104 forme une surface d'arrêt 54 depuis laquelle se projettent une paire d'oreilles 55 qui supportent un axe 30 autour duquel est monté pivotant un échappement 13 pourvu d'un talon 14, d'un bec effilé 15 et d'une surface de butée 56. Au repos, la zone supérieure de la surface de butée 56 est à l'écart de la surface d'arrêt 54 tandis que la zone inférieure de la surface de butée 56 bute contre la surface d'arrêt 54, de sorte que le talon 14 de l'échappement 13 repose pratiquement sur l'extrémité distale de la touche 101, c'est-à-dire sur l'extrémité de la touche opposée à celle qu'actionne le pianiste.

[0020] Le troisième sommet 5c du guignol 5 supporte un axe 16 autour duquel est ancrée, pivotante, l'une des extrémités d'une bielle 19 dont l'autre extrémité est ancrée, pivotante, autour d'un axe 40 monté sur une plaque d'entraînement 47 d'une barre harmonique 111. Sensiblement au centre du guignol 5 est monté un axe 17 autour duquel est ancrée, pivotante, l'une des extrémités d'une bielle 20 dont l'autre extrémité est ancrée, pivotante, autour d'un axe 41 monté sur une plaque d'entraînement 48 d'une barre de *forte* 112. Les barres harmonique 111 et de *forte* 112, qui sont sensiblement parallèles dans la situation de la figure 1, sont respectivement supportées par un ensemble 22 de quatre supports de barre harmonique et un ensemble 23 de quatre supports de barre de *forte*, lesquels ensembles de supports 22, 23 sont montés pivotants autour de l'axe 12 précité. Aux figures 2 à 5, l'ensemble de supports 23 dissimule l'ensemble de supports 22. Ils sont distincts à la figure 6.

[0021] Un axe 25 traverse transversalement le support d'étouffoir 104 et sert d'ancrage à l'une des extrémités d'une tige d'étouffoir 26 dont l'autre extrémité est fixée à un étouffoir 106, au niveau du centre de gravité dudit étouffoir, ce dernier étant pourvu de deux feutres 29a et 29b qui sont, au repos, en contact avec la corde 107.

[0022] Le fonctionnement de l'ensemble décrit ci-dessus est illustré sur les figures 3 à 6.

[0023] La figure 3 montre le mécanisme selon l'invention lorsque la touche 101 est enfoncée (flèche F_2), la pédale 1 n'étant pas sollicitée. Le marteau (non représenté) associé à ladite touche 101 heurte alors la corde 107. Comme on peut le voir sur cette figure, l'extrémité distale de la touche 101, en pivotant selon F_3 , soulève le talon 14 de l'échappement 13 qui pivote autour de l'axe 30 jusqu'à ce que la zone supérieure de la surface de butée 56 vienne en contact avec la surface d'arrêt 54 ; dès lors, l'échappement 13 et le support d'étouffoir 104 se comportent comme une pièce d'un seul tenant

qui pivote autour de l'axe 12. Il s'ensuit que la tige 26 est sollicitée vers le haut (flèche F_4) et que, par suite, l'étouffoir 106 s'écarte de la corde 107. La note jouée vibre ainsi, jusqu'à ce que la touche 101 soit relâchée, le mécanisme revenant alors à la situation de la figure 2.

[0024] La figure 4 illustre le mécanisme selon l'invention dans le cas où la pédale 1 a été légèrement déprimée, jusqu'en position harmonique (direction générale $X_2-X'_2$), tandis que la touche 101 est au repos. La pression exercée sur la pédale 1, selon F_5 , a transmis, selon F_6 et via la tringle de commande 4, un mouvement de rotation, selon F_7-F_8 , au guignol 5 autour de l'axe 7 et donc un déplacement vers le haut, via la bielle 19, de la barre harmonique 111, laquelle est venue en contact avec le bec 15 de tous les échappements tels que 13. La configuration du dispositif, au moment de l'actionnement de la pédale 1, était telle que le point de contact entre le bec 15 et la barre harmonique 111 se trouvait dans le plan formé par les axes 30 et 40, de sorte que l'échappement 13 n'a pas pivoté autour de l'axe 30 mais s'est soulevé, entraînant avec lui le support d'étouffoir 104 et la tige 26. Il en allait de même pour tous les autres échappements, ce qui a eu pour effet de décoller tous les étouffoirs, tels que 106, des cordes, telles que 107. La rotation du guignol 5 a simultanément provoqué le déplacement vers le haut, via la bielle 20, de la barre de *forte* 112.

[0025] Si, étant dans cette position, l'on enfonce la touche 101 selon F_2 , son extrémité distale sollicite le talon 14 de l'échappement 13 vers le haut avec pour résultat le pivotement de l'échappement 13 autour de l'axe 30 et la séparation du bec 15 d'avec la barre harmonique 111. Puis (figure 5), si on libère ladite touche 101, le talon 14, qui ne subit plus aucune sollicitation, suit le pivotement vers le bas de l'extrémité distale de la touche 101 en restant en appui contre ladite touche 101, sensiblement jusqu'à ce que ladite touche soit totalement relâchée, et le bec 15 est alors adjacent à la barre harmonique 111, le long de la face avant de celle-ci, c'est-à-dire de la face tournée vers le clavier du piano. L'étouffoir 106 revient alors sur la corde 107. Tous les autres étouffoirs restent levés puisque le retour de l'étouffoir 106 sur la corde 107 résulte de l'enfoncement de la touche 101, les autres touches étant restées inactives.

[0026] Ainsi, certains échappements occupent la position de la figure 4 (correspondant à des touches non enfoncées) et d'autres occupent la position de la figure 5 (correspondant à des touches enfoncées puis relâchées).

[0027] Si on déprime alors davantage - mais très légèrement - la pédale 1, pour les échappements se trouvant dans la situation de la figure 4, la barre harmonique 111, en appui contre la batterie de becs, tels que 15, des échappements, tels que 13, soulève lesdits échappements, mettant les talons, tels que 14, hors de portée des touches, telles que 101, lorsque celles-ci sont enfoncées. Les échappements se trouvent alors dans une

position dite "hors touche".

[0028] Pour les échappements se trouvant dans la situation de la figure 5, le très léger déplacement de la pédale 1, qui vient d'être décrit, engendre simultanément un mouvement ascendant de la barre de forte 112, laquelle vient en contact avec le support d'étouffoir 104 et le fait légèrement pivoter autour de l'axe 12, de sorte que les étouffoirs, tels que 106, sont écartés des cordes, telles que 107 et que les talons, tels que 14, ne peuvent plus être atteints par les touches, telles que 101. Dans cette position, cependant, les becs, tels que 15, ne sont pas revenus en prise avec la barre harmonique 111 ; on dit que les échappements, tels que 13, ne sont pas "ré-armés".

[0029] Dans les deux cas, pour le pianiste, l'effet obtenu est celui d'une pédale de *forte*, c'est-à-dire que tous les étouffoirs se trouvent éloignés des cordes et les notes ne peuvent plus être étouffées, quelle que soit l'action exercée sur les touches. La transition entre ces deux positions - harmonique et hors touche - est très rapide, c'est-à-dire que la course de la pédale est très faible. En d'autres termes, on obtient un effet de seuil, à savoir que, dès que la position harmonique est outrepassée, la pédale se comporte comme une pédale de *forte*, et ceci quel que soit son degré de dépression.

[0030] En déprimant davantage la pédale 1 selon F_{12} (position pédale complètement déprimée ; direction générale $X_3-X'_3$; figure 6), on finit par amener le guignol 5 dans une position telle que l'axe 16 a atteint son point culminant, de sorte que la barre harmonique 111 ne peut plus être soulevée davantage. De son côté, la barre de *forte* 112 poursuit son mouvement ascendant, tel que les deux bielles 19 et 20 finissent par se croiser, comme illustré à la figure 6. Sur cette figure, la barre de *forte* 112 est venue au contact de la batterie de supports d'étouffoirs, tels que 104, dont les échappements, tels que 13, se trouvaient précédemment en position hors touche décrite ci-dessus. Simultanément, la barre de *forte* 112 a fait pivoter davantage les supports d'étouffoirs, tels que 104, associés aux autres échappements (non "ré-armés"), vers le haut, autour de l'axe 12, de sorte que les becs, tels que 15, des échappements, tels que 13, sont passés au-dessus de la barre harmonique 111. En outre, tous les étouffoirs se trouvent dans le même plan. A partir de cette position, il suffit de relâcher très légèrement la pédale 1 pour que tous les échappements soient "armés" ou "ré-armés". En relâchant davantage la pédale 1 jusqu'en position harmonique, on peut revenir aisément à la situation de la figure 4. De cette manière, même si une note a été jouée en position harmonique par dépression puis libération de la touche 101 (figure 5), position dans laquelle ladite note a été étouffée, puis rejouée en position *forte*, position dans laquelle ladite note n'a pas été étouffée, cette note continuera à vibrer même après retour en position harmonique (figure 4), ce qui n'était pas le cas dans les mécanismes connus. On notera que le "ré-armement" se produit également lors du retour de la pédale 1 à une

position très voisine de la position illustrée à la figure 2, c'est-à-dire par relâchement total puis très légère dépression de celle-ci.

[0031] Le mécanisme appliqué au piano droit, et représenté sur les figures 7 et 8, ne diffère pas fondamentalement du mécanisme explicité précédemment. Sur ces figures, des éléments similaires à ceux des figures 2 à 6 sont indiqués par des chiffres de référence identiques, suivis du signe "prime". Comme le montre la figure 7, le mécanisme selon l'invention appliqué à un piano droit diffère essentiellement de celui de l'art antérieur, tel que représenté à la figure 1, par le fait que la cuiller 103 n'agit pas directement sur le support d'étouffoir 104', mais par l'intermédiaire d'un échappement 13' sur lequel est également susceptible d'agir la barre harmonique 111'. Plus précisément, la cuiller 103, qui est par exemple constituée d'un métal résilient, est associée à un support de cuiller 43, relié à la touche (non représentée) et susceptible de pivoter en sens inverse de ladite touche. La cuiller 103 est en contact avec un talon en équerre 14', d'un seul tenant avec l'échappement 13' et dans lequel est ménagé un logement destiné à recevoir une extrémité d'un ressort hélicoïdal 42 dont l'autre extrémité est fixée au support d'étouffoir 104'. Le support d'étouffoir 104' est susceptible de pivoter autour d'un axe 48 monté sur un élément horizontal 45, lequel élément 45 est lui-même monté sur la partie verticale 31 du piano. Au repos, le support d'étouffoir 104' est maintenu contre la corde 107' par un ressort compresseur 44, qui est solidaire de l'élément 45. Comme cela est le cas pour tous les pianos droits, l'étouffoir 106' et la corde 107' sont également verticaux.

[0032] Outre la barre harmonique 111', il est prévu une barre de *forte* 112', lesquelles barres dépendent d'ensembles de supports correspondants 22' et 23', respectivement, montés pivotants autour d'un axe 12'. Au repos, la barre harmonique 111' est en contact avec le bec 15' de l'échappement 13'.

[0033] La figure 8 représente le détail d'un mécanisme d'embellage selon la présente invention, constitué par une tringle de commande 4' dont une extrémité supporte un guignol 5' de forme sensiblement différente de celle du guignol 5 des figures 2 à 6, ledit guignol 5' ayant une structure de base grossièrement trapézoïdale dans la petite base de laquelle est ménagée une échancrure 52 de forme irrégulière, dont une partie "en coin" est adaptée à offrir un logement à l'extrémité sphérique de la tringle de commande 4'. Le guignol 5' est monté rotatif autour d'un axe 7', transversal à un sommet 5'b du trapèze, sur une chape 8' qui est, dans ce cas, fixée à la partie verticale 31 précitée de la structure de piano droit. Une bielle 19' est ancrée, pivotante, d'une part, autour d'un axe 16' monté sur le guignol 5' au niveau de son angle 5'c et, d'autre part, autour d'un axe 40' monté sur une plaque d'entraînement 47' de barre harmonique 111'. De même, une bielle 20' est ancrée, pivotante, d'une part, autour d'un axe 17' monté sur le guignol 5' au niveau de son angle 5'a et, d'autre part, autour d'un

axe 41' monté sur une plaque d'entraînement 48' de barre de *forte* 112'.

[0034] Le fonctionnement de l'ensemble est sensiblement identique à celui du mécanisme décrit par référence aux figures 2 à 6. En particulier, la coopération respective de la barre de *forte* 112' avec la batterie de supports d'étouffoirs, tels que 104', et de la barre harmonique 111' avec la batterie de becs, tels que 15', d'échappements, tels que 13', est identique. Cependant, certaines différences résultent du fait que la corde 107', l'étouffoir 106' et son support 104' sont verticaux et non plus horizontaux. En effet, dans le cas du mécanisme adapté au piano à queue, l'extrémité distale de la touche 101 est susceptible (jusqu'en position harmonique) de venir directement en contact avec le talon 14 de l'échappement 13, comme on l'a décrit précédemment, et de soulever ledit échappement, lorsque la touche 101 est enfoncée, ce qui résulte en un pivotement vers le haut du support d'étouffoir 104 sur lequel ledit échappement 13 est monté pivotant, et donc en la séparation de l'étouffoir 106 d'avec la corde 107, sur laquelle il repose normalement. Une fois la touche 101 libérée, l'échappement 13, qui est libre de toute contrainte, revient dans sa position de repos sous l'effet de la gravité. Dans le cas du mécanisme adapté au piano droit et illustré à la figure 7, lorsqu'on enfonce légèrement la touche (non représentée), le support de cuiller 43 pivote suivant F_9 et entraîne avec lui la cuiller 103, laquelle, en appuyant sur le talon 14', fait pivoter l'échappement 13' selon F_{10} à l'encontre de la force du ressort 42 qui s'en trouve comprimé. Approximativement à mi-course de la touche, la base du talon 14' vient en butée contre l'extrémité inférieure du support d'étouffoir 104'. Lorsque la touche est davantage enfoncée, l'échappement 13' étant arrivé en position rétractée maximale, c'est le support d'étouffoir 104' qui se trouve contraint de pivoter autour de l'axe 48. Le ressort compresseur 44 est alors déformé suivant F_{11} et l'étouffoir s'écarte de la corde 107'. Lorsqu'on libère la touche, le ressort 42 se dilate à nouveau ; l'échappement 13' reprend alors sa position de repos, comme illustré à la figure 7, et l'étouffoir revient sur la corde sous l'effet du ressort compresseur 44. On comprendra que, pour que ce mécanisme fonctionne correctement, il est nécessaire que la tension du ressort 44 soit supérieure à celle du ressort 42.

[0035] Il ressort donc clairement de la description ci-dessus que l'invention permet d'effectuer une série d'allers-retours entre la fonction harmonique et la fonction *forte*, avec des séquences intermédiaires de notes étouffées (touches relâchées sans dépression simultanée de la pédale ou en position harmonique) et un certain nombre de notes qui restent in *fine* non étouffées (touches relâchées au-delà de la position harmonique), pourvu que la pédale n'ait jamais été totalement relâchée.

[0036] En outre, le passage de la fonction *forte* à la fonction harmonique, et vice-versa, est réglé avec précision par construction et sera fonction des dimensions

et des positions relatives des divers éléments précédemment décrits. La transition entre ces deux fonctions peut être rendue plus aisément perceptible pour le pianiste par adjonction au mécanisme d'une pièce mécanique susceptible de se déplacer et de rencontrer, au passage de la position harmonique, un obstacle engendrant, pour le pianiste, une sensation de point dur à franchir dans la course de la pédale.

[0037] D'autres paramètres peuvent être réglés, notamment la longueur de la course totale de la pédale -en faisant varier la longueur de la tringle de commande/ou la position du point harmonique dans la course de la pédale -qui peut varier de plus ou moins 10% autour de la position correspondant à la demi-course de la pédale.

Revendications

1. Procédé musical pour instruments de musique à clavier et à cordes frappées traditionnels, tels que pianos, du type comprenant un jeu de cordes (107 ; 107') susceptibles d'être frappées chacune par un marteau actionné par une touche (101), chaque corde (107 ; 107') étant équipée d'un étouffoir (106 ; 106') qui, en position non sollicitée, est en appui sur la corde (107 ; 107') et l'empêche de vibrer et qui, en position sollicitée, est écarté de la corde (107 ; 107'), la sollicitation des étouffoirs (106 ; 106') étant :

soit globale sous l'effet d'une barre de *forte* (112 ; 112') qui agit directement sur une batterie de supports (104 ; 104') dont chacun est associé à l'un desdits étouffoirs (106 ; 106') ou sous l'effet d'une barre harmonique (111 ; 111') qui agit directement sur une batterie d'échappements (13 ; 13') dont chacun est associé à l'un desdits supports d'étouffoirs (104 ; 104'), lesdites barres (111,112 ; 111',112') étant actionnées par une pédale mixte (1 ; 1') qui, à l'état semi-déprimée, est en position dite "harmonique" et qui, en position totalement déprimée, est en position dite "*forte*",

soit individuelle, sous l'effet d'une partie de touche (101), dite "partie distale", ou d'une cuiller (103) associée à ladite touche, lequel procédé permet d'interrompre l'effet de la barre de *forte* (112 ; 112') à l'égard des notes sur le point d'être jouées tout en conservant cet effet à l'égard des notes venant d'être jouées,

caractérisé en ce qu'il consiste à lier le déplacement de ladite barre harmonique (111 ; 111') à celui de ladite barre de *forte* (112 ; 112') de telle sorte que :

dès que la pédale mixte (1 ; 1') est déprimée

au-delà de la position harmonique, tous les échappements (13 ; 13') se trouvent simultanément mis hors de portée de ladite partie distale de touche (101) ou de ladite cuiller (103) ; et une fois que ladite pédale mixte (1 ; 1') a été déprimée jusqu'en position *forte*, puis très légèrement relâchée, tous les échappements (13 ; 13') sont en prise avec ladite barre harmonique (111 ; 111').

2. Mécanisme à pédale pour instruments de musique à clavier et à cordes frappées traditionnels, tels que pianos, comprenant un jeu de cordes (107 ; 107') susceptibles d'être frappées chacune par un marteau actionné par une touche (101), chaque corde (107 ; 107') étant équipée d'un étouffoir (106 ; 106') qui, en position non sollicitée, est en appui sur la corde (107 ; 107') et l'empêche de vibrer et qui, en position sollicitée, est écarté de la corde (107 ; 107'), la sollicitation des étouffoirs (106 ; 106') étant

soit globale sous l'effet d'une barre de *forte* (112 ; 112') qui agit directement sur une batterie de supports (104 ; 104') dont chacun est associé à l'un desdits étouffoirs (106 ; 106') ou sous l'effet d'une barre harmonique (111 ; 111') qui agit sur une batterie d'échappements (13 ; 13') dont chacun est associé à l'un desdits supports d'étouffoirs (104 ; 104'), lesdites barres (111, 112 ; 111', 112') étant actionnées par une pédale mixte (1 ; 1') qui, à l'état semi-déprimée, est en position dite "harmonique" et qui, en position totalement déprimée, est en position dite "*forte*",

soit individuelle, sous l'effet d'une partie de touche (101), dite "partie distale", ou d'une cuiller (103) associée à ladite touche, lequel mécanisme permet d'interrompre l'effet de la barre de *forte* (112 ; 112') à l'égard des notes sur le point d'être jouées tout en conservant cet effet à l'égard des notes venant d'être jouées,

caractérisé en ce que ladite barre harmonique (111 ; 111') et ladite barre de *forte* (112 ; 112') sont reliées à ladite pédale mixte (1 ; 1') par un système d'embellage (19, 20, 5, 4 ; 19', 20', 5', 4') tel que

dès que la pédale mixte (1 ; 1') est déprimée au-delà de la position harmonique, tous les échappements (13 ; 13') se trouvent simultanément mis hors de portée de ladite partie distale de touche (101) ou de ladite cuiller (103) ; et une fois que ladite pédale mixte (1 ; 1') a été déprimée jusqu'en position *forte*, puis très légèrement relâchée, tous les échappements (13 ; 13') sont en prise avec ladite barre harmonique (111 ; 111').

3. Mécanisme selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite barre harmonique (111 ; 111') et ladite barre de *forte* (112 ; 112') sont chacune montées pivotantes et asservies au déplacement de l'une des extrémités, dite "distale", d'une bielle (19, 20 ; 19', 20'), dont l'autre extrémité, dite "proximale", est animée d'un mouvement de pivotement sous l'effet d'une tringle de commande (4 ; 4') actionnée par ladite pédale mixte (1 ; 1').

4. Mécanisme selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'extrémité proximale de chacune desdites bielles (19, 20 ; 19', 20') est asservie au pivotement d'une même pièce (5 ; 5'), dite "guignol", -sur laquelle agit ladite tringle de commande (4 ; 4').

5. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que chacun desdits échappements (13) est une pièce montée librement pivotante entre une position de butée contre le support d'étouffoir (104) associé et soit une position d'équilibre par gravité, soit une position d'appui sur une pièce interférente (101, 111).

6. Mécanisme selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite pièce interférente (101, 111) est ladite partie distale de la touche (101) associée ou ladite barre harmonique (111).

7. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que chacun desdits échappements (13') est une pièce montée pivotante entre deux positions, des moyens élastiques (42) tendant à conserver ou à ramener ledit échappement (13') dans l'une desdites positions.

8. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que chacun desdits échappements (13 ; 13') présente deux zones de contact (14, 15 ; 14', 15'), l'une (14 ; 14') étant susceptible de venir en contact avec ladite partie distale de touche (101) ou ladite cuiller (103) et l'autre (15 ; 15') étant susceptible de venir en contact avec ladite barre harmonique (111 ; 111').

Patentansprüche

1. Musikverfahren für herkömmliche Musikinstrumente mit Tastatur und angeschlagenen Seiten, wie Klaviere, die einen Satz von Saiten (107; 107') aufweisen, die jeweils von einem durch eine Taste (101) betätigten Hammer angeschlagen werden können und deren jede mit einem Dämpfer (106; 106') ausgerüstet ist, der in nicht beaufschlagter Stellung auf der Saite (107; 107') aufliegt und sie daran hindert, zu schwingen, und der in beaufschlagter Stellung von der Saite (107; 107') entfernt

ist, wobei die Beaufschlagung der Dämpfer (106; 106')

- entweder allgemein unter der Wirkung einer Forte-Schiene (112; 112') stattfindet, die direkt auf eine Batterie von Haltern (104; 104') einwirkt, deren jeder einem der Dämpfer (106; 106') zugeordnet ist, oder unter der Wirkung einer Harmonie-Schiene (111; 111'), die direkt auf eine Batterie von Hemmungen (13; 13') einwirkt, deren jede einem der Dämpferhalter (104; 104') zugeordnet ist, wobei diese Schienen (111, 112; 111', 112') durch ein Kombinationspedal (1; 1') betätigt werden, das im halb gedrückten Zustand in der "Harmonie"-Stellung ist und das in ganz gedrücktem Zustand in der "Forte"-Stellung ist, 5 10
- oder individuell unter der Wirkung eines Tastenteils (101), "distaler Teil" genannt, oder eines der Taste zugeordneten Löffels (103) stattfindet, 15 20
- wobei dieses Verfahren die Unterbrechung der Wirkung der Forte-Schiene (112; 112') hinsichtlich der Noten gestattet, die gerade gespielt werden, wobei gleichzeitig diese Wirkung hinsichtlich der Noten bestehen bleibt, die soeben gespielt wurden, 25

dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, daß die Bewegung der Harmonie-Schiene (111; 111') mit der der Forte-Schiene (112; 112') so verbunden wird, 30

daß, sobald das Kombinationspedal (1; 1') über die Harmonie-Stellung hinaus eingedrückt ist, alle Hemmungen (13; 13') gleichzeitig aus der Reichweite des distalen Tastenteils (101) oder des Löffels (103) entfernt sind und daß, wenn das Kombinationspedal (1; 1') bis in die Forte-Stellung eingedrückt wurde und dann leicht losgelassen wurde, alle Hemmungen (13; 13') mit der Harmonie-Schiene (111; 111') in Eingriff sind. 35 40

2. Pedalarmechanismus für herkömmliche Musikinstrumente mit Tastatur und angeschlagenen Saiten, wie Klaviere, die einen Satz von Saiten (107; 107') aufweisen, die jeweils von einem durch eine Taste (101) betätigten Hammer angeschlagen werden können und deren jede mit einem Dämpfer (106; 106') ausgerüstet ist, der in nicht beaufschlagter Stellung auf der Saite (107; 107') aufliegt und sie daran hindert, zu schwingen, und der in beaufschlagter Stellung von der Saite (107; 107') entfernt ist, wobei die Beaufschlagung der Dämpfer (106; 106') 45 50 55

- entweder allgemein unter der Wirkung einer

Forte-Schiene (112; 112') stattfindet, die direkt auf eine Batterie von Haltern (104; 104') einwirkt, deren jeder einem der Dämpfer (106; 106') zugeordnet ist, oder unter der Wirkung einer Harmonie-Schiene (111; 111'), die direkt auf eine Batterie von Hemmungen (13; 13') einwirkt, deren jede einem der Dämpferhalter (104; 104') zugeordnet ist, wobei diese Schienen (111, 112; 111', 112') durch ein Kombinationspedal (1; 1') betätigt werden, das im halb gedrückten Zustand in der "Harmonie"-Stellung ist und das in ganz gedrücktem Zustand in der "Forte"-Stellung ist,

- oder individuell unter der Wirkung eines Tastenteils (101), "distaler Teil" genannt, oder eines der Taste zugeordneten Löffels (103) stattfindet,
- wobei dieser Mechanismus die Unterbrechung der Wirkung der Forte-Schiene (112; 112') hinsichtlich der Noten gestattet, die gerade gespielt werden, wobei gleichzeitig diese Wirkung hinsichtlich der Noten bestehen bleibt, die soeben gespielt wurden,

dadurch gekennzeichnet, daß die Harmonie-Schiene (111; 111') und die Forte-Schiene (112; 112') mit dem Kombinationspedal (1; 1') durch ein Stängensystem (19, 20, 5, 4; 19', 20', 5', 4') so verbunden ist,

daß, sobald das Kombinationspedal (1; 1') über die Harmonie-Stellung hinaus eingedrückt ist, alle Hemmungen (13; 13') gleichzeitig aus der Reichweite des distalen Tastenteils (101) oder des Löffels (103) entfernt sind, und daß, wenn das Kombinationspedal (1; 1') bis in die Forte-Stellung eingedrückt wurde und dann leicht losgelassen wurde, alle Hemmungen (13; 13') mit der Harmonie-Schiene (111; 111') in Eingriff sind.

3. Mechanismus nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Harmonie-Schiene (111; 111') und die Forte-Schiene (112; 112') jeweils verschwenkbar montiert sind und durch die Bewegung eines der Enden, "distales" Ende genannt, eines Schwingarms (19, 20; 19', 20') gesteuert sind, dessen anderes Ende, "proximales" Ende genannt, unter der Einwirkung einer durch das Kombinationspedal (1; 1') betätigten Antriebsstange (4; 4') in eine Schwenkbewegung versetzt wird.
4. Mechanismus nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das proximale Ende jedes der Schwingarme (19, 20; 19', 20') durch die Schwenkbewegung ein und desselben Teils (5; 5'), "Joch" genannt, gesteuert wird, auf das die Antriebsstange (4; 4') einwirkt.

5. Mechanismus nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Hemmungen (13) ein Teil ist, das frei schwenkbar montiert ist zwischen einer Stellung, in der es an dem zugeordneten Dämpferhalter (104) in Anschlag ist, und entweder einer Stellung des Gleichgewichts durch Schwerkraft oder einer Stellung, in der es auf einem interferierenden Teil (101, 111) aufliegt. 5
6. Mechanismus nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das interferierende Teil (101, 111) der distale Teil der zugeordneten Taste (101) oder die Harmonie-Schiene (111) ist. 10
7. Mechanismus nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Hemmungen (13') ein zwischen zwei Stellungen schwenkbar montiertes Teil ist, wobei elastische Mittel (42) bestrebt sind, die Hemmung (13') in einer dieser Stellungen zu halten oder in diese zurückzubringen. 15 20
8. Mechanismus nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Hemmungen (13; 13') zwei Kontaktbereiche (14, 15; 14', 15') aufweist, deren einer (14; 14') mit dem distalen Tastenteil (101) oder mit dem Löffel (103) und deren anderer (15; 15') mit der Harmonie-Schiene (111; 111') in Kontakt kommen kann. 25

Claims

1. Musical method for traditional musical instruments comprising a keyboard and struck strings, such as pianos, of the type that comprises a set of strings (107; 107') each capable of being struck by a hammer actuated by a key (101), each string (107; 107') being provided with a damper (106; 106') which, when not acted upon, presses on the string (107; 107') and prevents it from vibrating and which, when acted upon, is moved away from the string (107; 107'), the dampers (106; 106') being acted upon either : 35 40
 - all simultaneously by a sustaining bar (112; 112') that acts directly on a row of supports (104; 104'), each of which is connected to one of said dampers (106; 106'), or by a harmonic bar (111; 111') that acts directly on a row of escapements (13; 13'), each of which is connected to one of said damper supports (104; 104'), said bars (111, 112; 111', 112') being operated by a dual-action pedal (1; 1') which when half depressed is in the so-called "harmonic position" and when fully depressed is in the so-called "sustaining position"; or 45 50
 - individually, by a part of the key (101), termed the "rear end", or by a spoon (103) connected 55

- to said key, which method makes it possible to interrupt the effect of the sustaining bar (112; 112') on notes about to be played, while continuing this effect on notes that have just been played, which method is characterized in that it consists in linking the movement of said harmonic bar (111; 111') to that of said sustaining bar (112; 112') in such a way that: as soon as the dual-action pedal (1; 1') is depressed beyond the harmonic position, all the escapements (13; 13') are simultaneously placed out of reach of said rear end of said key (101) or of said spoon (103); and once said dual-action pedal (1; 1') has been depressed all the way into the sustaining position and then very slightly released, all the escapements (13; 13') are engaged by said harmonic bar (111; 111').
2. Pedal mechanism for traditional musical instruments comprising a keyboard and struck strings, such as pianos, that comprises a set of strings (107; 107') each capable of being struck by a hammer actuated by a key (101), each string (107; 107') being provided with a damper (106; 106') which, when not acted upon, presses on the string (107; 107') and prevents it from vibrating and which, when acted upon, is moved away from the string (107; 107'), the dampers (106; 106') being acted upon either 30

all simultaneously by a sustaining bar (112; 112') that acts directly on a row of supports (104; 104'), each of which is connected to one of said dampers (106; 106'); or by a harmonic bar (111; 111') that acts on a row of escapements (13; 13'), each of which is connected to one of said damper supports (104; 104'), said bars (111, 112; 111', 112') being operated by a dual-action pedal (1; 1') which when half depressed is in the so-called "harmonic position" and when fully depressed is in the so-called "sustaining position"; or individually, by a part of the key (101), termed the "rear end", or by a spoon (103) connected to said key, which mechanism makes it possible to interrupt the effect of the sustaining bar (112; 112') on notes about to be played, while continuing this effect on notes that have just been played, which mechanism is characterized in that said harmonic bar (111; 111') and said sustaining bar (112; 112') are connected to said dual-action pedal (1; 1') by a linkage system (19, 20, 5, 4; 19', 20', 5', 4') such that as soon as the dual-action pedal (1; 1') is depressed beyond the harmonic position, all the escapements (13; 13') are simultaneously placed out of reach of

said rear end of said key (101) or of said spoon (103); and

once said dual-action pedal (1; 1') has been depressed all the way into the sustaining position and then very slightly released, all the escapements (13; 13') are engaged by said harmonic bar (111; 111'). 5

3. Mechanism according to Claim 2, characterized in that said harmonic bar (111; 111') and said sustaining bar (112; 112') are each pivotably mounted and follow the movements of one end, the so-called "remote" end, of a link (19, 20; 19', 20'), the other end of which, the so-called "near" end, is caused to execute a pivoting movement by an actuation rod (4; 4') operated by said dual-action pedal (1; 1'). 10 15
4. Mechanism according to Claim 3, characterized in that the near end of each of said links (19, 20; 19', 20') follows the pivoting of a common part (5; 5'), termed the "crank plate", on which said actuation rod (4; 4') acts. 20
5. Mechanism according to any one of Claims 2 to 4, characterized in that each of said escapements (13) is a piece that pivots freely between a position of abutment against the associated damper support (104) and either a position of equilibrium defined by gravity or a position in which it bears on an interfering piece (101, 111). 25 30
6. Mechanism according to Claim 5, characterized in that said interfering piece (101, 111) is said rear end of the associated key (101) or said harmonic bar (111). 35
7. Mechanism according to any one of Claims 2 to 4, characterized in that each of said escapements (13') is a piece that pivots between two positions, with spring means (42) tending to keep said escapement (13') in one of said positions or return it thereto. 40
8. Mechanism according to any one of Claims 3 to 7, characterized in that each of said escapements (13; 13') possesses two areas of contact (14, 15; 14', 15'), one (14; 14') of these being able to come into contact with said rear end of the key (101) or with said spoon (103) while the other (15; 15') is able to come into contact with said harmonic bar (111; 111'). 45 50

55

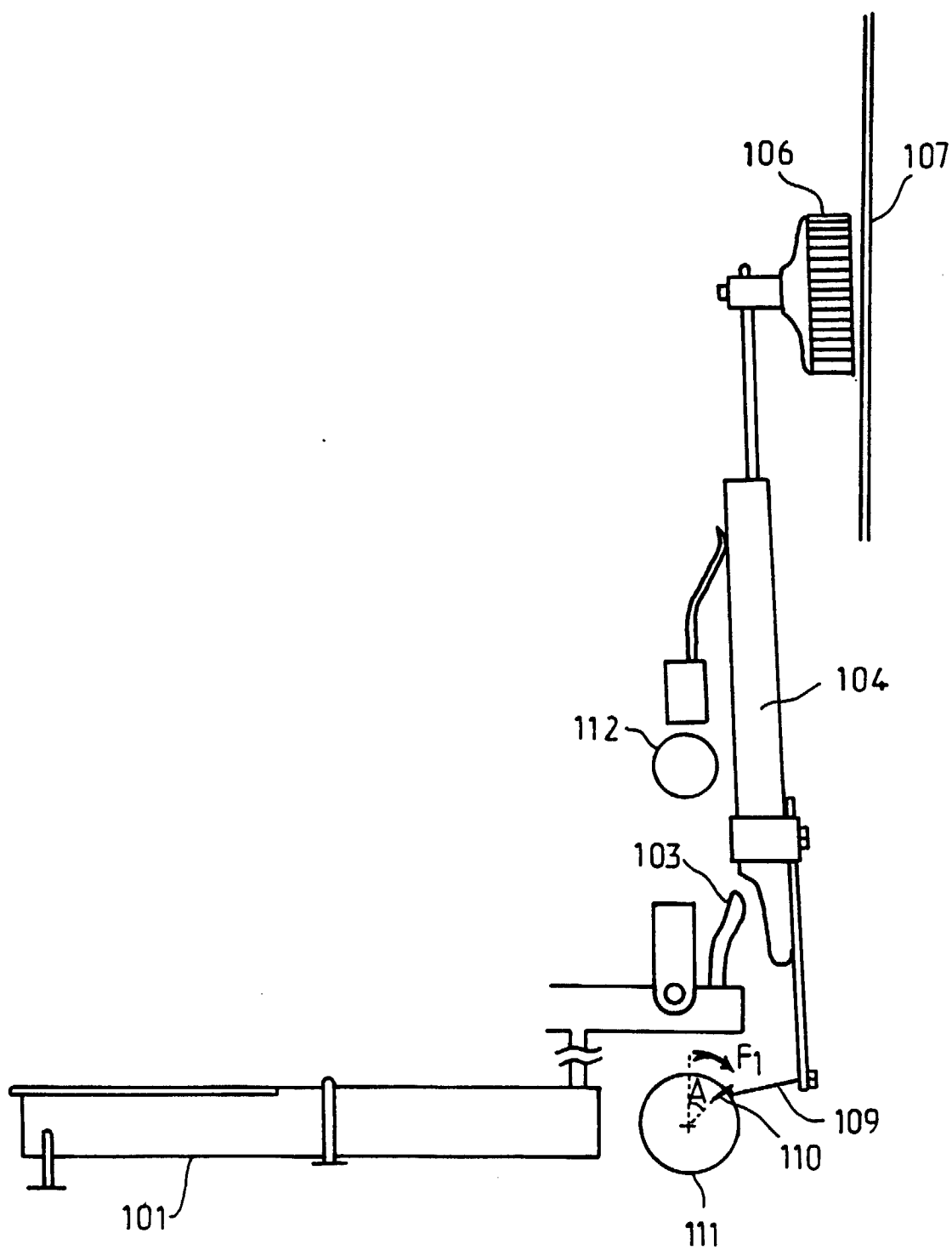


FIG 1

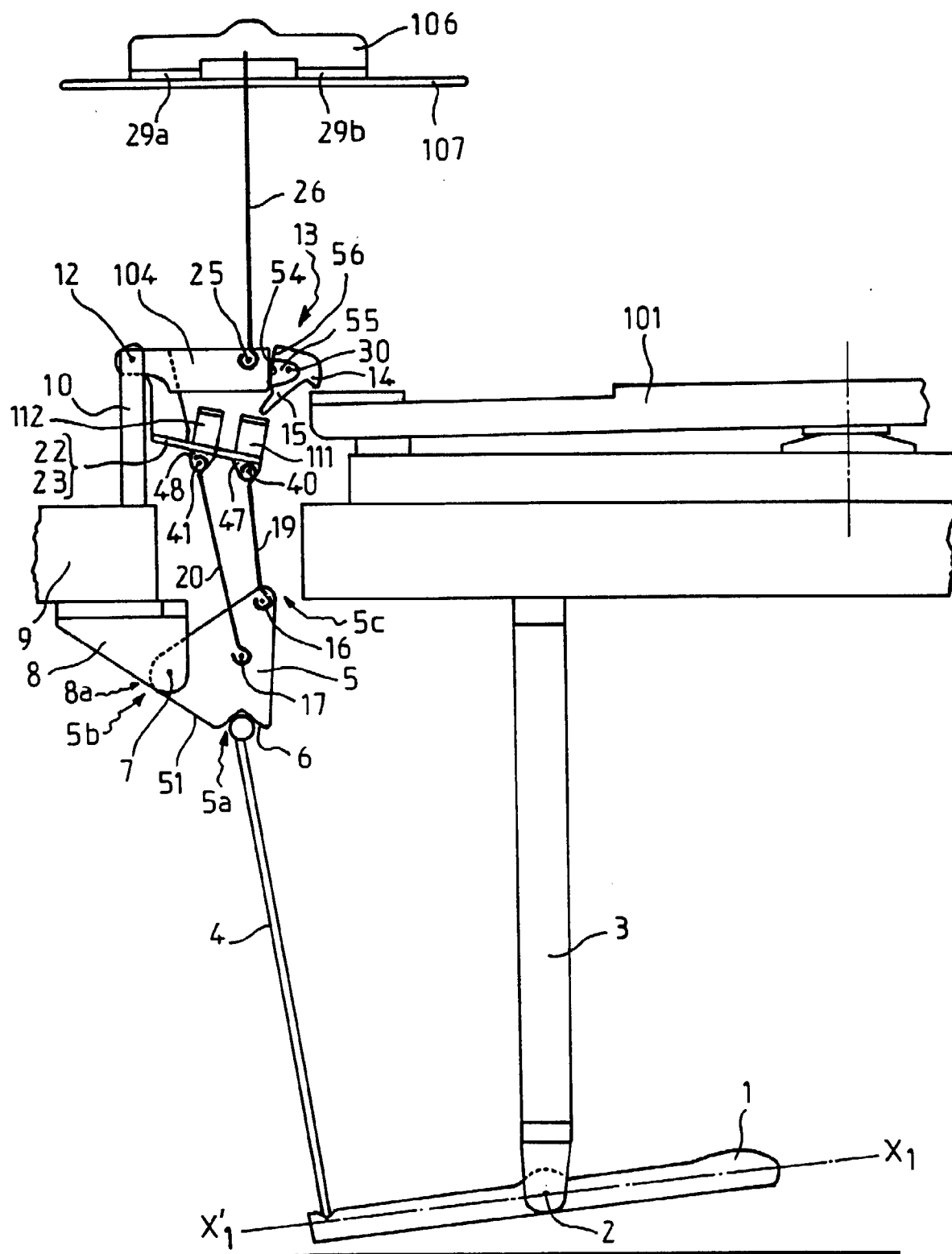


FIG 2

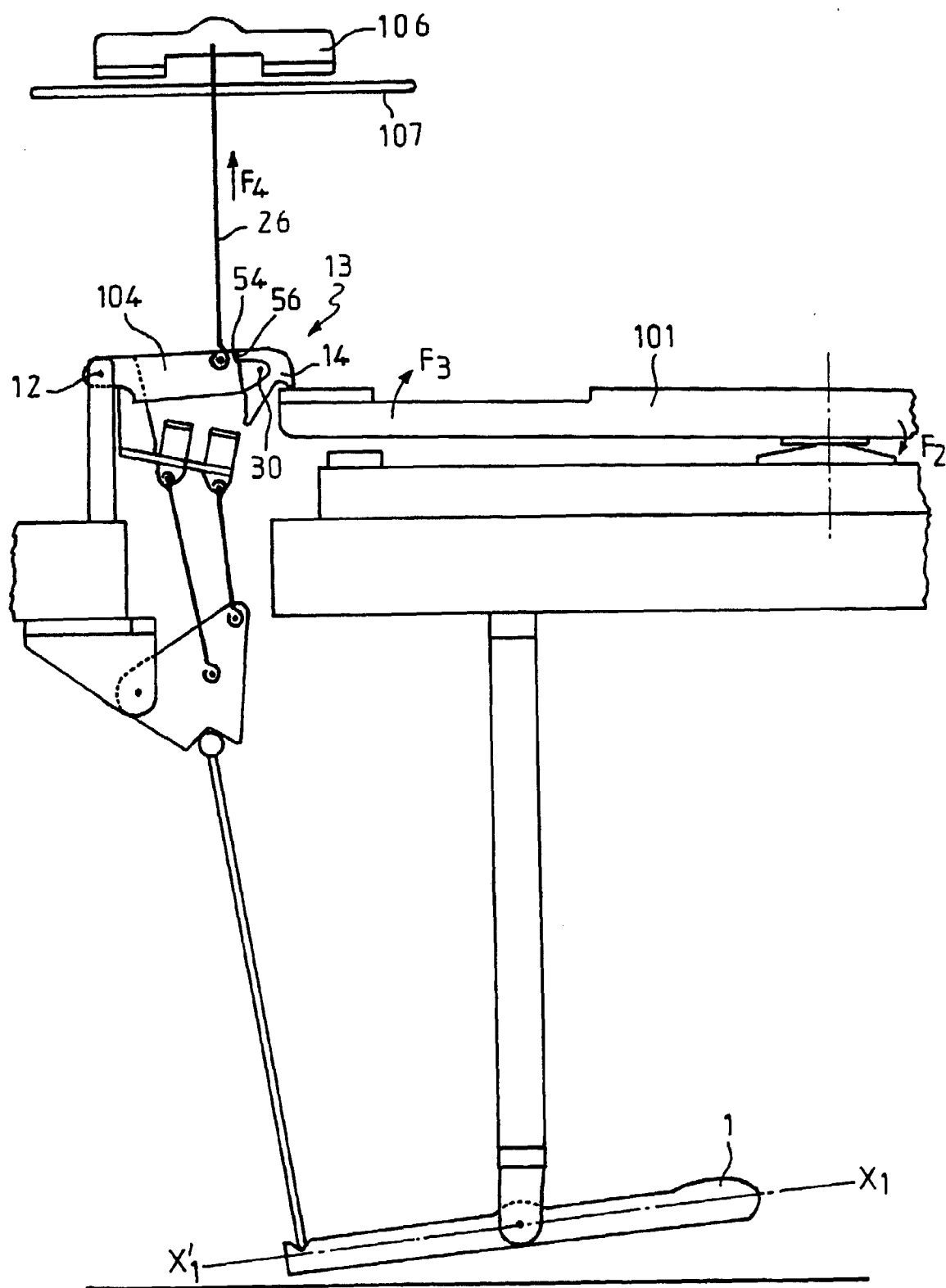


FIG 3

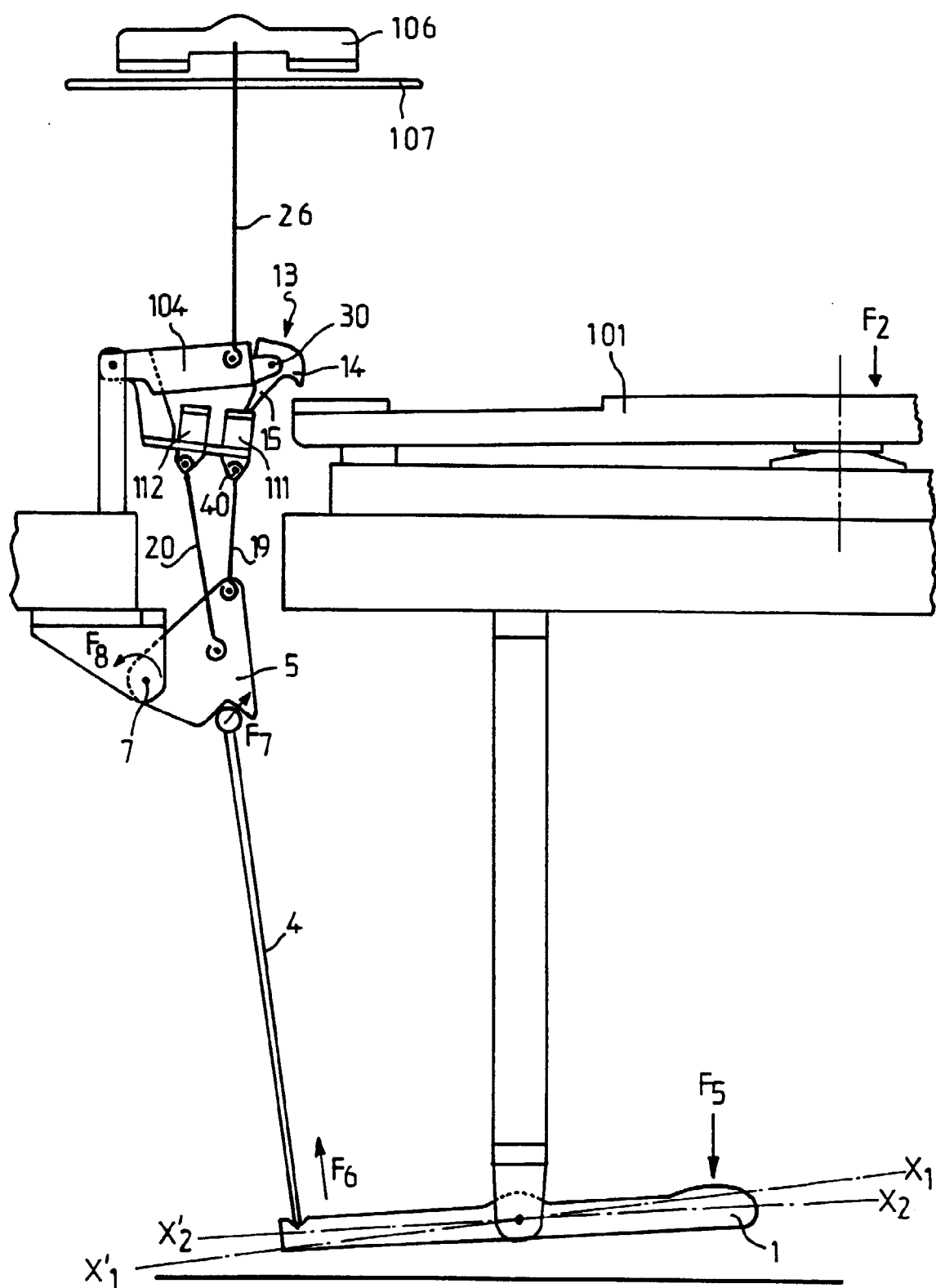


FIG 4

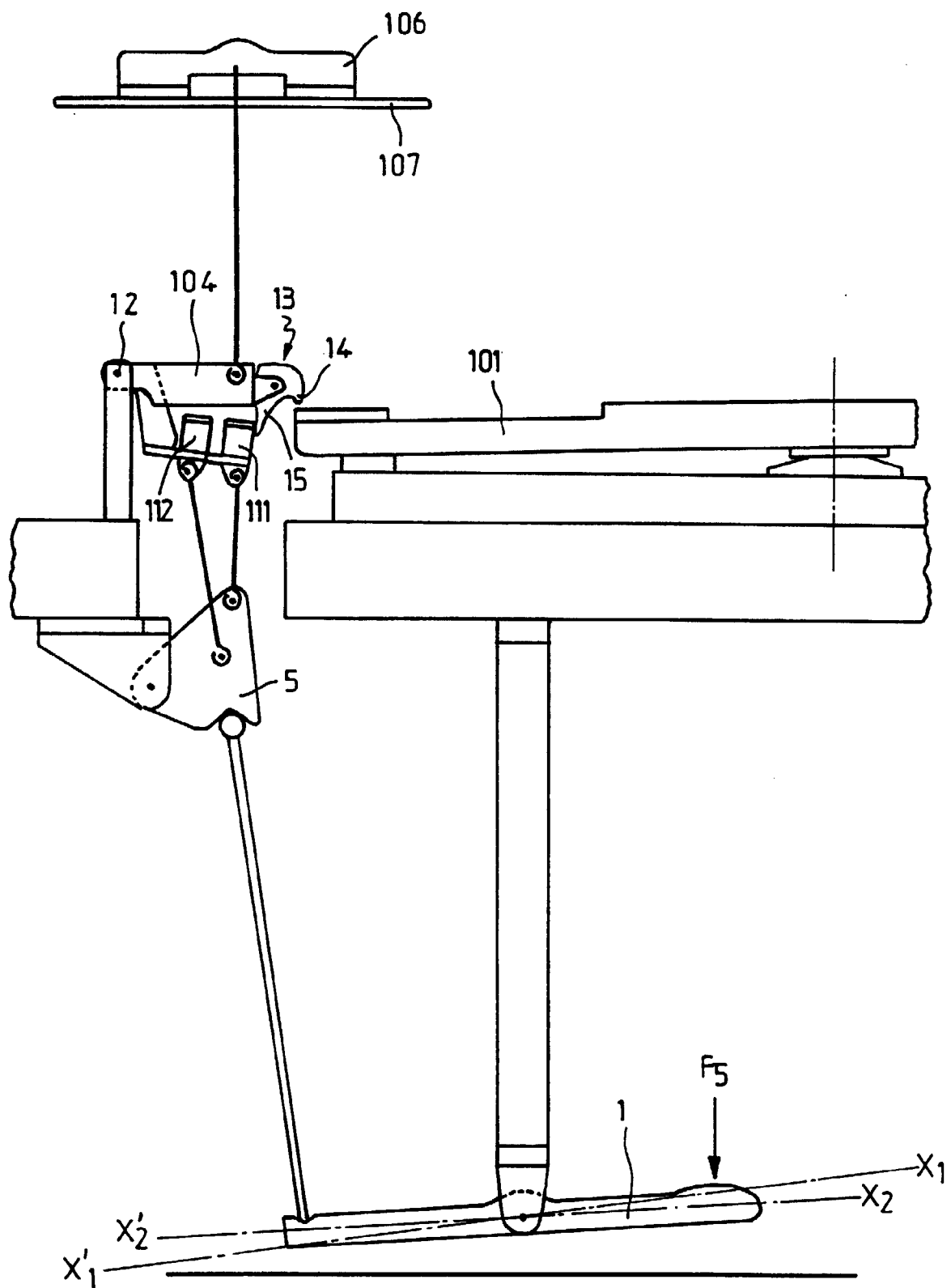


FIG5

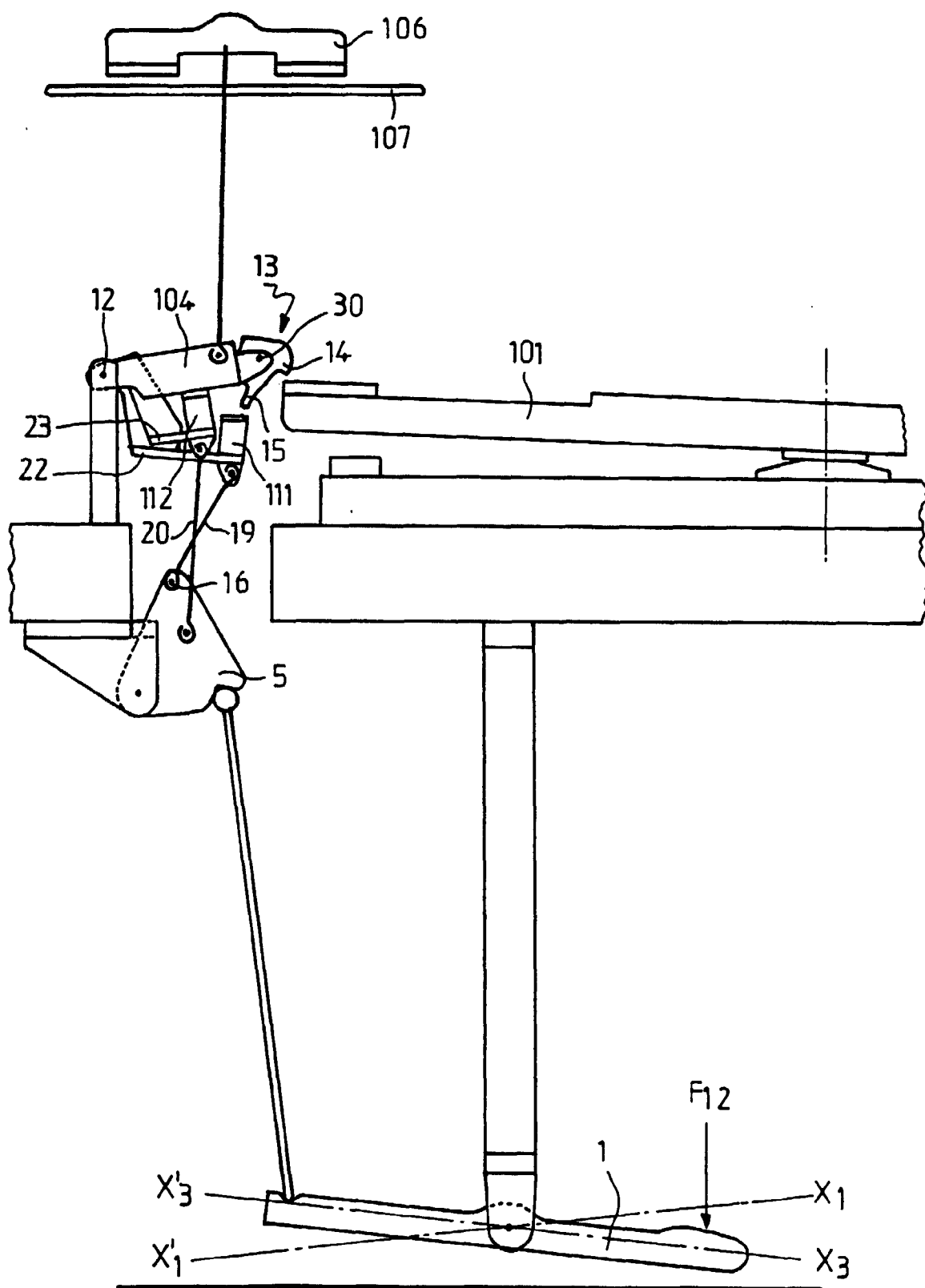


FIG 6

