

(19)



(11)

EP 3 040 803 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.05.2020 Bulletin 2020/20

(51) Int Cl.:
G05G 1/015 (2008.04) **G05G 1/10** (2006.01)
H04H 60/04 (2008.01)

(21) Numéro de dépôt: **15202831.2**

(22) Date de dépôt: **28.12.2015**

(54) **DISPOSITIF DE CONTRÔLE D'AU MOINS UN SIGNAL AUDIO OU VIDÉO AVEC AFFICHAGE D'INFORMATIONS, CONTRÔLEUR DE MIXAGE ÉLECTRONIQUE, PROCÉDÉ ET PRODUIT PROGRAMME D'ORDINATEUR CORRESPONDANTS**

VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG MINDESTENS EINES AUDIO- ODER VIDEOSIGNALS MIT INFORMATIONSANZEIGE, ENTSPRECHENDER ELEKTRONISCHER MIXING-CONTROLLER, ENTSPRECHENDES VERFAHREN UND COMPUTERPROGRAMMPRODUKT

DEVICE FOR CONTROLLING AT LEAST ONE AUDIO OR VIDEO SIGNAL WITH INFORMATION DISPLAY, CORRESPONDING ELECTRONIC MIXING CONTROLLER, METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **31.12.2014 FR 1463502**
18.02.2015 FR 1551344

(43) Date de publication de la demande:
06.07.2016 Bulletin 2016/27

(73) Titulaire: **Guillemot Corporation**
35135 Chantepie (FR)

(72) Inventeur: **GARET, François**
56000 VANNES (FR)

(74) Mandataire: **Vidon Brevets & Stratégie**
16B, rue de Jouanet
BP 90333
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2015/008092 DE-A1-102007 035 564
DE-A1-102009 003 253 US-A- 5 450 075
US-A1- 2003 019 734 US-A1- 2008 212 437
US-B1- 6 438 241

EP 3 040 803 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

1. Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention est celui des matériels de musique électroniques.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de contrôle d'un signal audio ou vidéo, et un contrôleur de mixage électronique mettant en œuvre un tel dispositif de contrôle.

2. Solutions de l'art antérieur

[0003] Les contrôleurs ou consoles de mixage électroniques sont largement utilisés par les DJ (abréviation de disc-jockey) ou VJ (abréviation de vidéo jockey) professionnels ou amateurs pour sélectionner et diffuser des morceaux musicaux en discothèque ou à l'occasion d'une soirée, et interagir avec ces morceaux musicaux (et le cas échéant avec un accompagnement visuel, tel que des images, vidéos, ou des effets visuels), notamment pour les accélérer, les ralentir et/ou en répéter une portion (ces traitements sont appelés « mixage »).

[0004] Ces contrôleurs ou consoles de mixage électroniques constituent une alternative ou un complément aux platines vinyles (ou tourne-disque). Elles permettent en outre de mixer des clips audio-vidéos ou de synchroniser de la musique sur de la vidéo (ou l'inverse).

[0005] US 2008/212437 A1 divulgue un système de reproduction comprenant une unité rotative actionnée par un utilisateur, un moyen de détection du décalage de la rotation permettant de détecter la rotation de l'unité rotative et la production d'un signal de détection en fonction de l'étape de rotation, et des moyens pour afficher des informations en fonction du signal de détection.

[0006] Il existe des consoles de mixage relativement compactes qui peuvent être aisément transportées. Certaines d'entre elles peuvent être reliées à un appareil de traitement de données, un ordinateur portable, par exemple, sur lequel est mis en œuvre un logiciel de mixage, par exemple, le logiciel « Virtual DJ » (marque déposée) de la société Atomix Productions qui est capable de mixer des pistes audio et des pistes vidéo. Avec ce logiciel, il est possible de réaliser un 'scratch' avec de la vidéo de la même façon qu'avec seulement de l'audio, c'est-à-dire avec le même impact sur la piste son du vidéoclip que si on mixait une piste son n'ayant pas d'accompagnement visuel.

[0007] De manière classique, un contrôleur de mixage comprend une surface de contrôle sur laquelle sont disposés des moyens de contrôle, tels que, par exemple, des boutons rotatifs, des boutons-poussoirs, des potentiomètres rectilignes (« faders » en anglais), pour le réglage du ou des signaux audio (égalisation, volume, balance, gain,...).

[0008] Il est également prévu une ou plusieurs molettes (« jog wheel » ou « jog dial » en anglais). Une telle molette ou roue permet à l'utilisateur de se déplacer au sein de bibliothèques musicales ou d'un morceau musical, ou bien d'accélérer ou de ralentir la lecture d'un morceau musical.

[0009] Lors de la lecture d'un morceau musical, une pression exercée par un utilisateur sur la molette permet de créer des effets sonores connu sous le nom de sons « scratch », comme lorsqu'un DJ met sa main sur un disque microsilicon vinyle lors de sa lecture sur un tourne-disque (interrompant alors sa rotation), et qu'il déplace le disque en avant et en arrière. Une partie de la musique est alors jouée en avant et en arrière avec la main (le disque vinyle tourne à la vitesse de la main au lieu de tourner à la vitesse du tourne-disque) ce qui produit des sons spécifiques.

[0010] Il existe différents types de scratch. A ce titre, il est important de noter que les gestes de la main lors du scratch correspondent à des actions relativement rapides, donc à une rotation relativement rapide de la molette.

[0011] L'ordinateur s'est imposé dans l'environnement de DJing au même titre que le lecteur CD ou la platine vinyle.

Inconvénients de l'art antérieur

[0012]

a) Toutefois, l'utilisation d'un ordinateur en parallèle d'une console de mixage nécessite pour le DJ de regarder souvent l'écran de l'ordinateur au lieu de regarder le public ou ses mains pendant les réglages. En particulier, le DJ est contraint de regarder régulièrement l'écran de l'ordinateur pour lire à quelle vitesse se joue un morceau, combien de temps il reste avant la fin d'un morceau, ou bien, quand il effectue un scratch, pour retrouver la position du début du scratch. L'utilisation d'un ordinateur présente donc l'inconvénient de happer l'attention du DJ. En outre, l'affichage sur l'écran de l'ordinateur comporte une latence. En particulier, la position de la molette affichée sur l'écran de l'ordinateur diffère par rapport la position réelle de la molette actionnée par le DJ. Entre le moment où le DJ déplace la molette et le moment où l'écran affiche le déplacement que le DJ voit sur sa console de mixage, il y a un écart perceptible visuellement et qui peut perturber le DJ (c'est-à-dire lui faire rater la position qu'il souhaite atteindre). En effet, actuellement, la latence est de cinq à dix millisecondes. Par conséquent, pour les actions rapides et précises telles que la réalisation d'un scratch, le DJ ne peut pas se fier à ce qui est affiché sur l'écran de l'ordinateur.

b) Par ailleurs, il est souhaitable qu'une console de mixage puisse détecter la réalisation d'un scratch par l'utilisateur, c'est-à-dire l'action de sa main ou de ses doigts sur la molette et affiche les informations correspondantes.

Certains lecteurs CD Pioneer (marque déposée) et contrôleurs de mixage Pioneer possèdent soit un écran circulaire intégré dans le lecteur ou le contrôleur de mixage, soit un chenillard (c'est-à-dire une couronne lumineuse de LED (en anglais "Light-Emitting Diode")) sur lequel un point lumineux (ou une LED) indique le déplacement angulaire du plateau de la molette.

La mise en œuvre d'une couronne lumineuse (de LED notamment) ou d'un écran circulaire présente toutefois plusieurs inconvénients.

La taille du chenillard ou de l'écran limite la précision de l'information angulaire. A titre d'exemple, un chenillard qui comporte 36 LED, affiche une LED tous les dix degrés pour représenter un déplacement sur 360 degrés. Un tel chenillard ne permet donc pas d'afficher un déplacement angulaire à 5 degrés près. Quand bien même, afficher un déplacement angulaire à 5 degrés près offrirait une précision très inférieure à celle offerte par un point de Tipp-Ex (marque déposée) apposé sur un disque vinyle par un DJ pour lui permettre de se repérer quand il effectue un scratch sur un tourne-disque. En outre, la résolution de l'écran limite la précision de l'information visuelle.

Par ailleurs, la taille du chenillard ou de l'écran intégré dans la console de mixage limite la lisibilité de l'information. En effet, même si l'on dispose d'un écran en haute définition, ou d'un chenillard comprenant 72 LED, si l'écran ou le chenillard n'est pas grand, un déplacement angulaire réduit est à peine discernable pour l'utilisateur. La précision dépend du nombre de LED ou de la résolution de l'écran. Toutefois, si l'écran est de taille réduite (par exemple, lorsqu'il est embarqué dans une molette d'une console de mixage), il est difficile d'indiquer la position angulaire avec une précision dépassant 5 degrés, car il faudrait que l'utilisateur puisse identifier des séparations du cercle en 1/72ème, ce qui nécessite un œil exercé; d'autant plus que les déplacements angulaires représentés sur l'écran ou les LED sont rapides et qu'une console de mixage est utilisée dans un environnement visuel difficile (salle sombre avec des jeux de lumières).

Enfin, l'affichage n'est pas pratique. Il est possible de changer la résolution du déplacement angulaire sur le chenillard ou sur l'écran pour rendre un déplacement minime plus lisible, par exemple en multipliant par quatre sur l'affichage le déplacement angulaire du plateau. Ainsi, quand l'utilisateur déplace le plateau de 10°, il bouge de 40° sa représentation à l'écran ou sur le chenillard. L'écran donne alors une information plus précise mais peu pratique, puisque l'utilisateur ne peut pas se repérer sur l'écran pour viser une position (en effet, le déplacement angulaire affiché sur l'écran ne correspond plus au déplacement angulaire du plateau).

c) Par ailleurs, actuellement, la mesure du déplacement angulaire de la molette est effectuée à l'aide de roues ou de disques optiques. Les molettes des produits DJ utilisent en général des encodeurs optiques (plus ou moins précis). La limitation principale de ce type de technologie est la résolution. En effet, plus le nombre de pas par tour est grand, plus les coûts augmentent. Ceci s'explique par le fait qu'il est nécessaire soit :

- d'utiliser des disques métalliques circulaires découpés finement au laser pour avoir des pas de rotation (comptage de dents) très fins ;
- d'utiliser des disques en polymères transparents avec des traits imprimés fins pour avoir un comptage précis (grand nombre de traits) ;
- d'utiliser un rapport de réduction pour augmenter la précision de comptage d'un encodeur moins précis.

Dans tous les cas, cela nécessite l'ajout de pièces mécaniques supplémentaires ou l'utilisation de pièces (disques) coûteuses.

d) Actuellement, pour pouvoir simuler le mode de scratch d'une platine vinyle, une partie de la molette s'enfonce mécaniquement sous le poids de la main de l'utilisateur. La détection de l'enfoncement de la molette est soit mécanique (la pression permettant d'actionner un capteur), soit optique (par le biais d'un émetteur et d'un récepteur infrarouge, par exemple). L'enfoncement du plateau de la molette donne une sensation proche des platines de disque à microsillons, où le poids de la main enfonce l'épaisseur de la feutrine placée entre le disque vinyle et le plateau, ce qui immobilise le disque à microsillons.

Les lecteurs CD Pioneer CDJ fonctionnent sur ce principe. Le plateau s'enfonce sur une course inférieure à 1 mm sous le poids de la main, un levier démultipliant le mouvement causé par l'enfoncement du plateau pour déplacer une languette portant des stries blanches et noires. Un capteur optique capture ce déplacement des stries et informe ainsi le microcontrôleur de l'enfoncement du plateau. Cette technique rend les molettes mécaniquement plus complexes (et donc coûteuses) qu'une détection de masse ou capacitive.

e) L'affichage tend à devenir complexe pour l'utilisateur et les informations sont fournies d'une façon peu naturelle.

[0013] En d'autres termes, les consoles de mixage existantes ne donnent pas entièrement satisfaction, et il existe donc un besoin d'un contrôleur ou console de mixage qui minimise ou annule les inconvénients des dispositifs de l'art antérieur.

3. Exposé de l'invention

[0014] Le dispositif de contrôle proposé ne présente pas ces inconvénients de l'art antérieur.

[0015] En effet, il est proposé un dispositif de contrôle d'au moins un signal audio ou vidéo selon la revendication 1, comprenant:

- des moyens de commande montés mobiles en rotation selon un axe de rotation sur une embase,
- des premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation des moyens de commande aptes à générer un premier signal, ledit premier signal alimentant des moyens de traitement dudit au moins un signal audio ou vidéo, les premiers moyens de détection comprenant des moyens de mesure de l'angle de rotation des moyens de commande,
- des moyens d'affichage et/ou des moyens lumineux, comprenant plusieurs sources de lumière formant au moins des premiers et deuxièmes moyens de graduation, formant au moins une première et une deuxième échelle de graduation.

[0016] Selon l'invention, lesdites sources de lumière desdits au moins premiers et deuxièmes moyens de graduation sont sélectivement contrôlées par lesdits moyens de traitement en fonction de la mesure de l'angle de la rotation desdits moyens de commande.

[0017] Le dispositif de contrôle de l'invention se présente sous la forme d'une molette mobile en rotation qui contrôle notamment la lecture d'un CD, d'un DVD, d'un lecteur MP3 ou d'un ordinateur.

[0018] Cette molette est en outre éventuellement mobile en translation. Dans ce cas, tout ou partie de la molette peut être enfoncée par un utilisateur (par application d'une pression de la main, de préférence par le simple poids de la main ou des doigts du DJ, c'est-à-dire sans que le DJ ait un effort à exercer pour l'enfoncer) pour générer un effet sonore et revient en position neutre dès lors que la pression est relâchée.

[0019] La molette met en œuvre des moyens d'affichage et/ou des moyens lumineux visibles, par exemple, à travers une surface de la molette, telle que la partie centrale de la molette.

[0020] La molette conforme à l'invention fournit, dans au moins un mode d'utilisation, une information angulaire sur plusieurs graduations, au centre de la molette par exemple.

[0021] L'affichage de chaque molette utilise, par exemple, deux cercles (ou couronnes) concentriques d'éclairage pour donner une information de position angulaire plus précise qu'un seul cercle (ou couronne). Les deux cercles concentriques d'éclairage indiquent l'angle de déplacement du plateau rotatif de la molette au centre duquel se trouvent ces deux cercles d'éclairage, la combinaison de ces deux cercles donnant plus de précision qu'un seul cercle d'éclairage.

[0022] En d'autres termes, les moyens lumineux et/ou ces moyens d'affichage forment une zone d'affichage fixe au centre de la molette comprenant, par exemple, au moins deux cercles concentriques d'éléments lumineux pouvant être sélectivement contrôlés (allumés, par exemple) en fonction de l'angle de rotation de la molette par rapport à une embase fixe.

[0023] Dans un autre mode d'utilisation, elle fournit simultanément des informations de vitesse de lecture et de position dans le morceau. Ayant moins besoin de regarder l'écran de l'ordinateur, le DJ gagne en concentration, en rapidité et en synchronisation, et porte plus d'attention à sa musique et à son public.

[0024] Plusieurs modes d'utilisation de la molette sont ainsi possibles. On utilise notamment la molette pour naviguer/se déplacer (pour avancer/reculer) à l'intérieur d'un morceau, pour accélérer ou ralentir la musique ou pour produire des effets sonores comme les sons "scratch".

[0025] La molette (ou "jog-wheel") conforme à l'invention comprend :

- une première couronne formée par un écran circulaire, ou un chenillard (c'est-à-dire une couronne de LED) dont le déplacement indique, par exemple, le déplacement angulaire du plateau rotatif de la molette ;
- une deuxième couronne indiquant, par exemple, une position de lecture d'un morceau musical.

[0026] La mise en œuvre d'un tel affichage dans les molettes permet d'avoir un appareil visuellement impressionnant pour faire le show quand le DJ mixe en public.

[0027] Cela permet, en outre, de "scratcher" facilement (c'est-à-dire d'effectuer facilement un scratch). Quand le DJ effectue un scratch sur un tourne-disque avec un disque vinyle, le DJ appose des marques (des points de *Tipp-Ex* (marque déposée), par exemple) sur le vinyle lui permettant de se repérer. Il n'a donc pas besoin de lever la tête du vinyle pour regarder sa main et le point qu'il doit atteindre sur le vinyle. Lorsque le DJ réalise un scratch sur une molette

standard d'une console de mixage, cette manipulation s'avère difficile du fait que le DJ doit en même temps regarder sa main pour voir comment il déplace la molette, et l'écran de l'ordinateur pour voir où se place son curseur.

[0028] Avec un affichage au centre de la molette conforme à l'invention, le DJ qui effectue un scratch embrasse du même regard sa main et le repère sur l'éclairage central, ce qui lui permet de réaliser son scratch avec une grande précision.

[0029] Chacun des cercles concentriques peut être constitués de points, de portions rectilignes et/ou de portions courbes (de tailles variées) allumables qui sont espacés et disposés en cercle.

[0030] Ces points et portions allumables forment des moyens de graduation sur au moins deux niveaux (on note en effet qu'il peut être prévu plus de deux graduations, telles que deux cercles concentriques lumineux). Les sources de lumière sont, par exemple, sélectivement allumées ou éteintes en fonction de la mesure de l'angle de rotation des moyens de commande. Alternativement, l'intensité lumineuse ou la couleur des sources de lumière peut varier en fonction de la mesure de l'angle de rotation des moyens de commande.

[0031] Dans au moins un mode d'utilisation du dispositif conforme à l'invention, les moyens de graduation affichent l'étendue du déplacement en rotation des moyens de commande depuis l'origine (ou point de départ) du déplacement jusqu'à la position en cours, de façon à aider le DJ à retourner avec précision au point d'origine du scratch, s'il le souhaite.

[0032] Les cercles de LED pourraient servir à afficher avec précision d'autres informations que le déplacement en rotation, par exemple pour l'affichage de la position d'une tête de lecture virtuelle dans la durée d'un morceau audio/vidéo.

[0033] L'intensité du flux de lumière des moyens de graduation est ajustable par l'utilisateur ou automatiquement.

[0034] De préférence, l'affichage correspondant au déplacement en rotation des moyens de commande (et donc de la main ou du doigt de l'utilisateur qui les actionnent) est mis en œuvre sur le cercle le plus proche de la main de l'utilisateur. L'affichage correspondant à un multiple du déplacement des moyens de commande est mis en œuvre sur un cercle plus éloigné de la main de l'utilisateur.

[0035] Dans un mode de réalisation particulier, l'affichage correspondant au déplacement en rotation des moyens de commande est mis en œuvre sur le cercle de plus grand diamètre.

[0036] Il peut être prévu un repère visuel fixe indiquant la direction "midi" et donc une ou plusieurs positions "midi" (position équivalente à la graduation correspondant à 12h00 sur le cadran d'une montre à aiguilles). Ce repère visuel peut être rétroéclairé.

[0037] Selon l'invention, les premiers moyens de graduation comprennent des premiers échelons aptes à indiquer l'angle de rotation des moyens de commande selon un premier niveau de précision, les deuxièmes moyens de graduation comprenant des deuxièmes échelons aptes à indiquer l'angle de rotation des moyens de commande selon un deuxième niveau de précision.

[0038] Selon un aspect particulier de l'invention, aucun desdits premiers et deuxièmes échelons n'est situé à une position équivalente à la position "midi" sur le cadran d'une montre à aiguilles.

[0039] Selon un aspect particulier de l'invention, les premiers échelons sont disposés de telle sorte qu'ils forment sensiblement les sommets d'un premier polygone inscriptible dans un premier cercle, et les deuxièmes échelons sont disposés de telle sorte qu'ils forment sensiblement les sommets d'un deuxième polygone inscriptible dans un deuxième cercle.

[0040] Selon un aspect particulier de l'invention, lesdits premiers et deuxièmes moyens de graduation sont disposés en au moins deux cercles concentriques.

[0041] Selon un aspect particulier de l'invention, lesdits premiers et deuxièmes moyens de graduation sont aptes à indiquer l'étendue du déplacement en rotation des moyens de commande depuis l'origine (ou point de départ) du déplacement jusqu'à la position en cours.

[0042] Selon un aspect particulier de l'invention, lesdites sources de lumière sont visibles à travers une surface desdits moyens de commande.

[0043] Selon un aspect particulier de l'invention, le nombre d'échelons constituant chacun desdits premiers et deuxièmes moyens de graduation est fonction du nombre de pas par tour des moyens de commande.

[0044] Selon un aspect particulier de l'invention, le produit du nombre d'échelons du premier niveau de graduation et du nombre d'échelons du deuxième niveau de graduation est égal au nombre de pas par tour, ou à un multiple du nombre de pas par tour, des moyens de commande.

[0045] Selon un aspect particulier de l'invention, le dispositif comprend des seconds moyens de détection d'un appui sur les moyens de commande, selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de rotation, aptes à délivrer un second signal, ledit second signal alimentant les moyens de traitement dudit au moins un signal audio ou vidéo.

[0046] Selon un aspect particulier de l'invention, les premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation sont des moyens de détection optique.

[0047] Selon un aspect particulier de l'invention, les premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation sont des moyens de détection à effet Hall.

[0048] Selon un aspect particulier de l'invention, les seconds moyens de détection d'un appui sur les moyens de commande comprennent des moyens de détection capacitive, des moyens de détection à effet Hall, ou au moins un

capteur de pression.

[0049] Selon un aspect particulier de l'invention, les moyens de commande comprennent un plateau circulaire fabriqué dans un matériau transparent et une bague, lesdits moyens d'affichage et/ou les moyens lumineux étant visibles à travers ladite au moins une partie centrale dudit plateau.

[0050] Selon un aspect particulier de l'invention, lesdits moyens d'affichage et/ou les moyens lumineux sont montés fixes sur l'embase.

[0051] Selon un aspect particulier de l'invention, les moyens d'affichage sont constitués par au moins un écran LCD ou VFD.

[0052] Selon un aspect particulier de l'invention, lesdits au moins un écran LCD ou VFD ont la forme d'une ou plusieurs couronnes ou d'un disque.

[0053] Selon un aspect particulier de l'invention, les moyens lumineux comprennent des LED.

[0054] Selon un aspect particulier de l'invention, les LED sont de type monochromatique ou de type RGB.

[0055] Selon un aspect particulier de l'invention, les sources de lumière forment des troisièmes moyens de graduation et sont sélectivement contrôlées par les moyens de traitement en fonction de la vitesse de lecture dudit au moins un signal audio ou vidéo.

[0056] Selon un aspect particulier de l'invention, les sources de lumière forment des quatrièmes moyens de graduation et sont sélectivement contrôlées par les moyens de traitement pour indiquer une position de lecture dudit signal audio ou vidéo.

[0057] Selon un aspect particulier de l'invention, les sources de lumière d'au moins un desdits moyens de graduation sont sélectivement contrôlées pour indiquer une position de début de scratch et une position en cours de scratch.

[0058] Dans les dispositifs de l'art antérieur, lors d'un scratch, la lumière se déplace pour afficher uniquement la position en cours (l'origine n'est donc pas affichée). Par conséquent, le DJ doit se rappeler l'origine de son mouvement de scratch, ce qui s'avère peu pratique. Selon cet aspect particulier de l'invention, les sources de lumière (LED) s'allument depuis le point de départ du scratch jusqu'à la position en cours.

[0059] Selon un aspect particulier de l'invention, les moyens de graduation sont sensiblement coaxiaux avec les moyens de commande.

[0060] L'invention concerne également un contrôleur de mixage électronique d'au moins un signal audio et/ou d'au moins un signal vidéo comprenant au moins un dispositif de contrôle tel que décrit précédemment.

[0061] Le contrôleur de mixage conforme à l'invention comprend au moins une molette.

[0062] Il peut s'agir d'un contrôleur à double platine, c'est-à-dire un contrôleur avec deux roues ou molettes qui contrôlent la lecture de deux musiques différentes.

[0063] L'invention concerne, par ailleurs, un procédé de contrôle d'au moins un signal audio ou vidéo mis en œuvre dans un tel contrôleur de mixage électronique selon la revendication 23. Ledit au moins un dispositif de contrôle comprend des moyens de commande montés mobiles en rotation selon un axe de rotation sur une embase, et des moyens d'affichage et/ou des moyens lumineux, comprenant plusieurs sources de lumière formant au moins des premiers et deuxièmes moyens de graduation, ledit procédé comprenant une étape de détection d'un déplacement en rotation des moyens de commande par des premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation aptes à générer un premier signal, ledit premier signal alimentant des moyens de traitement dudit au moins un signal audio ou vidéo, les premiers moyens de détection comprenant des moyens de mesure de l'angle de rotation des moyens de commande.

[0064] Selon l'invention, le procédé comprend en outre une étape de contrôle sélectif desdites sources de lumière desdits au moins premiers et deuxièmes moyens de graduation par lesdits moyens de traitement en fonction de la mesure de l'angle de la rotation desdits moyens de commande.

[0065] L'invention concerne, en outre, un produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur, le produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de contrôle d'au moins un signal audio ou vidéo, lorsqu'il est exécuté sur un ordinateur.

4. Liste des figures

[0066] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de modes de réalisation préférés, donnés à titre illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus d'une console de mixage électronique mettant en œuvre deux dispositifs de contrôle conformes à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de détail du dispositif d'affichage d'un des deux dispositifs de contrôle de la console de mixage de la figure 1 ;
- les figures 3A et 3B sont des vues en perspective d'un dispositif de contrôle selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- les figures 3C, 3D et 3F sont des vues éclatées du dispositif de contrôle des figures 3A et 3B ;
- la figure 3E est une vue en coupe du dispositif de contrôle des figures 3A et 3B ;
- la figure 4 est une vue schématique en coupe d'un dispositif de contrôle selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- 5 - la figure 5 est un diagramme décrivant un mode de fonctionnement du dispositif d'affichage mis en oeuvre dans un dispositif de contrôle conforme à l'invention ;
- la figure 6 illustre le dispositif d'affichage d'un dispositif de contrôle conforme à l'invention lorsque le mode "scratch" est activé ;
- la figure 7 illustre le dispositif d'affichage d'un dispositif de contrôle conforme à l'invention lorsque le mode "scratch" est activé, à mesure que l'utilisateur tourne les moyens de commande du dispositif de contrôle;
- 10 - la figure 8 est une vue agrandie du dispositif d'affichage de la figure 2 ;
- la figure 9 est une vue de détail d'une variante du dispositif d'affichage de la figure 2 ;
- la figure 10 est un diagramme décrivant un mode de fonctionnement du dispositif d'affichage mis en oeuvre dans un dispositif de contrôle conforme à l'invention ;
- 15 - la figure 11 est un diagramme décrivant une variante du mode de fonctionnement du dispositif d'affichage mis en oeuvre dans un dispositif de contrôle conforme à l'invention ;
- la figure 12 présente la structure simplifiée d'un dispositif de contrôle conforme à l'invention.

5. Description détaillée de l'invention

20 **[0067]** L'invention sera décrite dans le cadre d'une console ou contrôleur de mixage portable. Cette console est, par exemple, reliée à un ordinateur portable (non représenté) sur lequel est mis en oeuvre un logiciel de mixage. Il est possible de connecter à la console, des enceintes, un microphone et un casque.

25 5.1 Structure de la console (ou du contrôleur) de mixage

[0068] Une telle console de mixage 1 est représentée sur la figure 1 et comprend un boîtier (ou châssis) qui présente une surface de contrôle 11 comprenant deux molettes 2, 3 circulaires formant des moyens de contrôle.

30 **[0069]** Sur cette figure 1, seuls le plateau supérieur 22, 32 et la bague (ou couronne) 23, 33 des molettes 2, 3 respectivement sont visibles. La bague et le plateau de chaque molette forment des premiers moyens de commande d'un signal audio ou vidéo. La bague 23, 33 sur laquelle est ménagé un relief est de préférence fabriquée dans un matériau antidérapant de façon à optimiser davantage sa manipulation.

35 **[0070]** Des seconds moyens de commande, tels que par exemple des boutons rotatifs, des boutons poussoirs, des potentiomètres rectilignes, pour le réglage audio (égalisation, volume, balance, gain), le réglage de l'entrée microphone et de la sortie casque notamment, sont disposés sur la surface de contrôle 11.

[0071] Lors de la lecture d'un morceau musical (c'est-à-dire d'une piste audio) par l'ordinateur portable, diverses actions de l'utilisateur sur la molette 2, par exemple, et plus précisément sur son plateau supérieur 22 et/ou sur sa bague 23 permettent de contrôler le logiciel de mixage. Ainsi :

- 40 - une rotation de la molette 2 (par une action de la main de l'utilisateur sur la bague 23) sans pression sur le plateau 22 commande les déplacements au sein du morceau ;
- une rotation de la molette 2 autour de l'axe z (qui est sensiblement perpendiculaire au plan de la surface du plateau 22 comme illustré sur la figure 3B) avec pression sur le plateau 22 commande un effet de « scratch ». Cette pression de la main ou des doigts de l'utilisateur sur le plateau 22 provoque l'enfoncement de la molette 2, et plus précisément du plateau 22 et de la bague 23, selon l'axe z sur une course d'environ 0,5 mm. Bien évidemment, la course de translation de la molette 2 peut être inférieure ou bien supérieure à cette valeur. Un appui sur le plateau 22 peut toutefois être détecté sans qu'une translation du plateau de la molette soit mise en oeuvre. Tout appui sur le plateau 22 ou action sur le plateau 22 dirigé au moins en partie selon l'axe z (le poids de la main de l'utilisateur par exemple) sur la molette 2 est détecté par des moyens de détection qui seront décrits plus en détails par la suite.

50 **[0072]** On notera que lorsqu'aucune rotation et aucune pression ne sont appliquées sur la molette 2, la lecture du morceau s'effectue tout à fait normalement.

[0073] La figure 2 est une vue de détail de la molette 2 de la console de mixage 1 de la figure 1 (l'autre molette 3 étant de structure identique). La molette 2 comprend un dispositif d'affichage digital, ou écran, 21 qui est fixe (c'est-à-dire qui ne tourne pas lorsque la molette 2 est entraînée en rotation).

55 **[0074]** Les molettes 2, 3 peuvent comporter un filtre optique qui s'étend au dessus du dispositif d'affichage 21, ce filtre optique étant, par exemple, un filtre passe-bande qui laisse passer, par exemple, la lumière rouge et atténue considérablement la lumière ayant des longueurs d'onde différentes. De cette façon, la quantité de lumière réfléchie en

retour à travers le filtre est réduite, ce qui améliore la lisibilité de l'affichage.

[0075] Le dispositif d'affichage 21 comprend deux cercles C1, C2 concentriques de LED (un cercle intérieur C2 de rayon r et un cercle extérieur C1 de rayon R) disposés autour d'un dessin 211 (un logo par exemple) situé au centre de la molette 2.

[0076] Au-dessus des LED se trouve une plaque transparente, fixe par rapport au boîtier, sur laquelle est peint ou collé un motif d'éclairage des LED. Ce motif d'éclairage comporte des zones libres c'est-à-dire qui laissent passer la lumière (à chaque LED est associée une zone libre du motif d'éclairage, mais le motif d'éclairage peut comporter des zones libres supplémentaires) et des zones opaques qui donnent leur forme aux lumières. Entre cette plaque transparente et le circuit imprimé des LED, on peut placer un guide des lumières fixé sur ce circuit imprimé. Le motif d'éclairage peut

consister en un ou plusieurs filtres opacifiants.

[0077] Sur le motif d'éclairage, autour de certaines zones libres, des lisérés peuvent être réalisés à des intervalles réguliers. Dans ce cas, de préférence, une lumière sur deux comporte un tel liséré. Ce liséré permet d'identifier et de mémoriser plus facilement une lumière d'un cercle (et, par conséquent, de retrouver une position dans une piste audio ou vidéo).

[0078] L'affichage circulaire dans les molettes 2, 3 de la console de mixage (dispositif de contrôle) 1 remplace les informations (vitesse de lecture d'un morceau, temps restant avant la fin d'un morceau, position du début du scratch, etc.) sous les yeux du DJ, en lecture comme en scratch, et évite à ce dernier de devoir multiplier les coups d'œil sur l'ordinateur.

[0079] Dans la molette 2 illustrée en partie sur la figure 2, le cercle extérieur C1, situé à la périphérie du dispositif d'affichage, comporte 32 LED, et le cercle intérieur C2 comporte 16 LED. Le nombre de LED pour chacun de ces cercles C1, C2 peut être différent. Ainsi, par exemple, le cercle extérieur C1 peut être composé de 24 LED et cercle intérieur C2 de 12 LED. Le cercle extérieur C1 est sensiblement à la même hauteur que le cercle intérieur C2. Toutefois, les cercles de LED pourraient être étagés à des hauteurs différentes (c'est-à-dire disposés comme des gradins). En particulier, le cercle intérieur C2 peut être disposé en retrait dans la molette 2 (à une hauteur inférieure à celle du cercle extérieur C1) pour améliorer le taux de contraste du cercle intérieur C2 (donc la lisibilité de l'affichage).

[0080] Dans la molette 2 illustrée en partie sur les figures 2 et 8, l'une des LED du cercle extérieur C1 (la LED numérotée C101) est alignée avec la position d'une graduation "midi" (12h00) et une extrémité de l'une des LED (la LED C201) du cercle C2 est alignée avec la position d'une graduation "midi".

[0081] Toutefois, cela peut être différent car les lumières des cercles de LED peuvent avantageusement ne pas être alignées avec la direction "midi". Comme illustré sur la figure 9, le cercle C1 de LED présente un décalage angulaire par rapport à la position qu'aurait une graduation "midi" de telle sorte qu'aucune des LED de C1 n'est en position "midi" (12h00). Le cercle C2 de LED présente un décalage angulaire par rapport à la position qu'aurait une graduation "midi" (décalage identique à celui du cercle C1) de telle sorte que C2 ne comporte pas de LED à la position "midi" (12h00). De cette façon, visuellement lorsqu'une première LED est activée (c'est-à-dire lorsqu'une LED change d'état, notamment lorsque cette LED s'allume, ou s'éteint, ou change de couleur, ou change d'intensité lumineuse) sur C1 ou C2, cette activation montre le sens de la rotation de la molette.

[0082] Dans le cas où un capteur de rotation comportant 768 pas par tour est mis en œuvre, le résultat de la multiplication du nombre de LED du cercle extérieur C1 par le nombre de LED de cercle intérieur C2 correspond de préférence à 768 (ou à un multiple de 768). Par exemple, le nombre de LED du cercle extérieur C1 peut être égal à 32 et le nombre de LED du cercle intérieur C2 peut être égal à 24 (le produit de 32 par 24 étant égal à 768).

[0083] Les LED peuvent être des LED de type monochromatique ou RGB (pour "Red Green Blue" en anglais).

[0084] Les cercles de LED peuvent être remplacés par un écran LCD (pour "Liquid Crystal Display" en anglais) ou un écran VFD (pour "Vacuum Fluorescent Display" en anglais) aptes à afficher des amas lumineux disposés en cercles.

[0085] Indépendamment ou en complément de cet affichage particulier, la console de mixage 1 peut mettre en œuvre des moyens de détection du déplacement angulaire de chaque molette 2, 3 et/ou des moyens de détection d'un appui sur chaque molette 2, 3 dont plusieurs modes de mise en œuvre sont décrits ci-après.

[0086] Selon un premier mode de réalisation, décrit en relation avec les figures 3A à 3F, la rotation des moyens de commande 22, 23 de la molette 2 est détectée par un système optique, et plus précisément un encodeur optique comprenant une roue dentée 24 codeuse mobile en rotation autour de l'axe z , une LED et au moins un capteur optique.

[0087] De manière connue, une telle roue dentée 24 est associée à un dispositif de détection des dents (système optique à LED) porté par un circuit imprimé, pour détecter les caractéristiques (sens de rotation, amplitude, vitesse notamment) de la rotation de la molette 2 (la position angulaire de la molette 2 est ici déterminée de façon incrémentale).

[0088] Pour assurer la rotation de la molette 2, un roulement à billes est mis en œuvre de façon connue. Le roulement à billes peut être remplacé par tout autre système connu de l'homme du métier, particulièrement dans le domaine des consoles de mixage, par exemple, un palier (palier lisse, palier lubrifié, palier magnétique), un roulement à aiguilles, etc.

[0089] En outre, un dispositif de freinage destiné à exercer une force de frottement plus ou moins importante sur le cercle externe du roulement à billes afin de freiner la rotation est mis en œuvre.

[0090] Pour la détection d'appui, la plupart des contrôleurs de mixage utilisent une détection capacitive (par exemple,

un micro-contrôleur CapSense®). La détection capacitive permet de détecter un appui sur les moyens de commande sans qu'une translation du plateau de la molette soit indispensable (la translation du plateau peut toutefois être conservée pour offrir au DJ un ressenti proche de celui d'une platine vinyle).

[0091] Le dispositif d'affichage (par LED, LCD ou VFD) 21 est fixe, la molette 2 utilisant la mécanique illustrée sur les figures 3C à 3F. Comme illustré sur la figure 3D, la molette 2 comporte une plaque 220 en métal pour la détection capacitive. La plaque 220 en métal est ici à la surface de la molette 2 pour des raisons esthétiques mais elle pourrait être recouverte par une coque en plastique, par exemple afin qu'une finition soignée de la surface de la plaque en métal ne soit pas nécessaire. La plaque 220 métallique comporte un trou circulaire pour un disque 210 transparent permettant de voir par transparence l'écran et/ou les LED.

[0092] La plaque 220 métallique, le disque 210 transparent et la bague (couronne) 23 de la molette 2 sont montés mobiles en rotation autour de l'axe z par rapport à une embase. Dans l'exemple illustré sur les figures 3A à 3F, il n'y a pas de partie mobile en translation.

[0093] Selon un second mode de réalisation, décrit en relation avec la figure 4, un système de détection par effet Hall (comprenant au moins un capteur magnétique et un aimant) est apte à détecter la rotation des moyens de commande de la molette 2.

[0094] On détecte l'enfoncement d'une partie mobile de la molette 2 (en l'occurrence le plateau 22) et sa rotation à l'aide d'un seul composant électronique, à savoir un capteur 27 à effet Hall.

[0095] Une partie fixe contient un circuit imprimé 25 (PCB ou « Printed Circuit Board » en anglais) avec le capteur 27 à effet Hall, et une partie mobile vient tourner au-dessus de capteur. Un aimant 26 est fixé au plateau 22.

[0096] Le plateau 22 est mobile en translation ce qui permet de faire varier la distance entre l'aimant 26 et le capteur 27. Le capteur 27 à effet Hall mesure cette variation, ce qui permet de détecter si le plateau 22 a été enfoncé.

[0097] Le plateau 22 est mobile en rotation autour de l'axe z et il est mobile en translation selon cet axe z. Il se déplace en rotation si le DJ exerce sur le plateau 22 une action dans une direction sensiblement perpendiculaire par rapport au rayon de la molette 2 et par rapport à l'axe z. Il se déplace en translation en cas de pression de la main ou d'un ou plusieurs doigts de l'utilisateur sur le plateau 22. L'aimant 26 est placé sensiblement selon cet axe z. L'aimant 26 étant fixé au plateau 22, il tourne et se déplace en translation lui aussi.

[0098] Le capteur 27 à effet Hall et l'aimant 26 sont sensiblement alignés avec l'axe de rotation z de la molette et donc sensiblement alignés avec le centre de la molette.

[0099] Le capteur 27 à effet Hall positionné en dessous de cet aimant 26 permet la mesure de la variation de champ magnétique et, par conséquent, la position exacte en rotation, ainsi qu'en translation, du plateau 22. La variation en translation du plateau 22 permet de détecter si une force a été exercée sur le dessus du plateau 22 et d'en détecter l'enfoncement.

[0100] L'unique capteur 27 à effet Hall est placé sur le circuit imprimé 25 fixe et l'aimant 26 est fixé sur le plateau 22 pouvant tourner au-dessus du capteur 27.

[0101] Le circuit imprimé 25 étant fixe, il peut comporter un écran et/ou des LED 28 visibles à travers le plateau 22, ce dernier étant alors transparent ou translucide. Cet écran et/ou ces LED 28 peuvent afficher un logo fixe et/ou des informations pour l'utilisateur. Il est également possible de fixer par-dessus le circuit imprimé 25 un logo ou dessin fixe et rétroéclairé 211 au centre de la molette 2.

[0102] La rotation de l'aimant 26 permet de faire varier la polarisation du champ magnétique au-dessus du capteur 27 et permet ainsi de mesurer précisément la position angulaire absolue. Un simple aimant 26 coopérant avec un capteur 27 à effet Hall suffit à détecter la rotation de façon très précise (par exemple, un capteur à effet Hall à 14 bits de résolution offre une précision d'environ $0,02197^\circ$ et à 16384 pas par tour de molette).

[0103] En outre, le plateau 22 de la molette 2 peut se déplacer légèrement en translation verticalement ce qui fait varier la distance entre l'aimant 26 et le capteur 27 même de façon très faible (quelques μm). Ceci a pour effet de modifier l'amplitude du champ magnétique (variation de gain) au niveau du capteur 27. Il est ainsi possible de mesurer le déplacement ce qui équivaut à une détection de toucher du plateau 22.

[0104] En d'autres termes, le plateau 22 mobile en rotation accepte une légère translation qui permet de faire varier la distance entre l'aimant 26 et le capteur 27. Le capteur 27 à effet Hall mesure cette variation, ce qui permet de détecter si le plateau 22 a été enfoncé.

[0105] Un seul composant électronique, le capteur 27, et un seul aimant 26 permettent donc à la fois de mesurer précisément la rotation du plateau 22 de la molette 2 et de détecter son enfoncement.

[0106] Pour assurer la rotation de la molette 2, un roulement à billes est mis en oeuvre de façon connue. Le roulement à billes peut être remplacé par tout autre système connu de l'homme du métier, particulièrement dans le domaine des consoles de mixage, par exemple, un palier (palier lisse, palier lubrifié, palier magnétique), un roulement à aiguilles, etc.

[0107] En outre, un dispositif de freinage destiné à exercer une force de frottement plus ou moins importante sur le cercle externe du roulement à billes afin de freiner la rotation est mis en oeuvre.

[0108] Selon un troisième mode de réalisation (non illustré), la rotation des moyens de commande de la molette est détectée par un système optique (un encodeur optique comprenant une roue codeuse, une LED et un capteur optique)

et la détection d'appui sur les moyens de commande est assurée par un ou plusieurs capteurs de pression. Une telle solution est décrite notamment dans la demande de brevet français FR 2 968 101 qui est incorporée par référence dans la présente description.

[0109] Les trois modes de réalisation précédemment décrits peuvent être combinés.

[0110] A titre de premier exemple, la détection de la rotation peut être effectuée par un système de détection par effet Hall et la détection d'appui peut être effectuée par un système de détection capacitive.

[0111] A titre de deuxième exemple, la détection de la rotation peut être effectuée par un système de détection par effet Hall et la détection d'appui sur les moyens de commande est assurée par un ou plusieurs capteurs de pression.

5.2 Structure de la zone d'affichage d'une molette

[0112] Chaque molette 2, 3 du dispositif de contrôle, ou contrôleur de mixage, 1 comporte une zone d'affichage, ou écran, fixe 21, 31 respectivement, comprenant deux cercles C1, C2 concentriques de voyants lumineux (des LED en l'occurrence) disposés près du centre de la molette qui se trouve sur l'axe z (les cercles C1 et C2 pourraient ne pas être concentriques). Les cercles C1 et C2 ont pour centre le centre de la molette 2. Toutefois, les cercles C1 et C2 pourraient avoir des centres distincts. Un logo ou dessin 211 forme un repère visuel fixe (par rapport au châssis) indiquant une direction de référence (direction sur laquelle se trouve ou se trouverait la position ou graduation "midi"). Le diamètre des molettes 2, 3 est, par exemple, de 150 millimètres environ mais leur diamètre pourrait être différent.

[0113] Chaque voyant du cercle C1 est placé sensiblement à la même distance du voyant consécutif du cercle C1. Les points d'emplacement des voyants du cercle C1 (et donc des lumières du cercle C1) forment sensiblement les sommets d'un polygone régulier convexe (dont le nombre de côté est égal au nombre de voyants du cercle C1 et dont chaque angle au sommet est identique). Ce polygone est circonscrit au cercle C1 (les côtés de ce polygone forment des cordes du cercle C1).

[0114] De même, chaque voyant du cercle C2 est placée sensiblement à la même distance du voyant consécutif du cercle C2. Les points d'emplacement des voyants du cercle C2 forment sensiblement les sommets d'un polygone régulier convexe (dont le nombre de côté est égal au nombre de voyants du cercle C2 et dont chaque angle au sommet est identique). Ce polygone est circonscrit au cercle C2 (les côtés de ce polygone forment des cordes du cercle C2).

[0115] La zone d'affichage peut comporter un nombre de cercles de voyants supérieur à deux.

[0116] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 6, le dispositif d'affichage 21 comprend les deux cercles C1, C2 concentriques de LED, le cercle intérieur C2 (de rayon r) et le cercle extérieur C1 (de rayon R), disposés autour du dessin 211 situé au centre de la molette 2. Le cercle C1 et un axe longitudinal y (c'est-à-dire une ligne fictive passant par le centre du cercle et orientée comme l'aiguille des heures d'une montre à midi, cette aiguille tournant autour du centre du cercle C1) ont pour intersections une position "midi" (ou 12h00) sur le cercle C1 et une position "six heures" sur le cercle C1 (c'est-à-dire une position équivalente à la position d'une graduation "6" ou "VI" sur le cadran d'une montre à aiguilles). Le cercle C1 et un axe transversal x (c'est-à-dire une ligne fictive orientée comme l'aiguille des heures d'une montre à 3h00) ont pour intersections une position "trois heures" sur le cercle C1 (c'est-à-dire une position équivalente à la position d'une graduation "3" ou "III" sur le cadran d'une montre à aiguilles) et une position "neuf heures" sur le cercle C1 (c'est-à-dire une position équivalente à la position d'une graduation "9" ou "IX" sur le cadran d'une montre à aiguilles). Le centre du cercle extérieur C1 et du cercle intérieur C2 se trouvent sur l'axe z (axe de rotation de la molette). Vue de dessus (comme sur la figure 2), le centre du cercle C1 et le centre du cercle C2 et le centre de la molette 2 sont donc sensiblement confondus.

[0117] Le dessin 211 forme un repère visuel fixe indiquant la position "midi" de la molette et donc des deux cercles C1, C2. Si on applique un repère orthonormé au cercle extérieur C1 dont le centre est l'origine du repère, et dont un axe y (axe longitudinal y) est vertical et un axe x (axe transversal x) est horizontal, la position "midi" correspond aux coordonnées (y=1, x=0).

[0118] Sur la figure 6, la LED C101 est située à ces coordonnées (y=1, x=0). Sur la figure 6, la LED C117, opposée à la LED C101 par rapport au centre du cercle C1 (c'est-à-dire la LED située à la position "six heures"), est située aux coordonnées (y=-1, x=0). Les fonctions trigonométriques permettent de déterminer l'emplacement de chacune des LED. En effet, l'angle α par rapport à l'axe horizontal x est déterminable car il dépend du nombre de LED du cercle. Par exemple, si le cercle C1 comporte 32 LED, sa LED C108 présente donc un angle α de $360/32$ c'est-à-dire 11,25 degrés par rapport à l'axe transversal, $\sin \alpha = y / R$, donc $y = R \times \sin 11,25$ et $\cos \alpha = x / R$, donc $x = R \times \cos 11,25$.

[0119] De même, le cercle C2 et l'axe longitudinal y ont pour intersections une position "midi" (ou 12h00) sur le cercle C2 et une position "six heures" sur le cercle C2. Le cercle C2 et l'axe transversal x ont pour intersections une position "trois heures" sur le cercle C2 et une position "neuf heures" sur le cercle C2. Si on applique un repère orthonormé au cercle intérieur C2 dont le centre est l'origine du repère, et dont un axe y (axe longitudinal y) est vertical et un axe x (axe transversal x) est horizontal, la position "midi" correspond aux coordonnées (y=1, x=0). Sur la figure 6, la LED C201 est située à ces coordonnées (y=1, x=0). Sur la figure 6, la LED opposée à la LED C201 par rapport au centre du cercle C2 (c'est-à-dire la LED située à la position "six heures") est située aux coordonnées (y=-1, x=0).

[0120] A chacune des lumières des cercles C1, C2 correspond une LED. L'état de cette LED est "ON" lorsque la lumière est allumée. L'état de cette LED est "OFF" lorsque la lumière est éteinte. Selon le type de LED utilisé, la LED peut comporter d'autres états ("couleur 1", "couleur 2", "couleur 3", etc., intensité d'éclairage minimum, intensité d'éclairage moyenne, intensité d'éclairage maximum, etc.) et combinaisons d'état (clignotement de la LED, intensité d'éclairage minimum en "couleur 3", etc.).

[0121] Du point de vue l'utilisateur, une première série de LED est disposée à des intervalles réguliers à une même distance (R) du centre de la molette de sorte que ces LED sont disposées selon le cercle C1. De façon similaire, une deuxième série de LED est disposée à des intervalles réguliers à une même distance (r) du centre de la molette de sorte que ces LED sont disposées selon le cercle C2. La régularité des intervalles suggère des graduations d'une échelle linéaire. Les dimensions et la forme des lumières du cercle C1 sont différentes des dimensions et de la forme des lumières du cercle C2 afin que l'utilisateur comprenne immédiatement que l'échelle de graduation du cercle C1 est différente de l'échelle de graduation du cercle C2. De cette façon, l'utilisateur comprend intuitivement que le cercle C1 est une première échelle (échelle linéaire) de graduation et que le cercle C2 est une deuxième échelle (échelle linéaire) de graduation.

[0122] Le cercle extérieur C1 comporte une première série de N lumières.

[0123] Le cercle C2 comporte une deuxième série de P lumières.

[0124] Les lumières de C1 sont disposées à des intervalles réguliers divisant ainsi les 360 degrés du cercle C1 par le nombre de lumières N (c'est-à-dire tous les $360/N$ degrés). Chaque lumière de C1 est un échelon sur une première échelle de graduation.

[0125] Les lumières de C2 sont disposées à des intervalles réguliers divisant ainsi les 360 degrés du cercle C2 par le nombre de lumières P (c'est-à-dire tous les $360/P$ degrés). Chaque lumière de C2 est un échelon sur une deuxième échelle de graduation.

[0126] Chaque lumière de C1, C2 constitue donc un repère visuel de plusieurs échelles graduation: C1 fournit les grandes divisions et C2 fournit les petites divisions.

[0127] On comprend que si la totalité des lumières de C2 représente un échelon de C1, alors chaque lumière de C2 représente une fraction d'un échelon de C1. Chaque lumière de C2 représente alors un repère ou échelon sur une seconde échelle de graduation plus précise que la première échelle de graduation (une graduation de C2 est P fois plus précise que une graduation de C1). Les lumières de C2 constituent alors des graduations intermédiaires de C1 (c'est-à-dire par rapport à C1). A titre d'exemple, en mode "représentation du déplacement angulaire", si C1 est composé de 32 lumières, et C2 est composé de 16 lumières, alors chaque lumière de C1 représente $360/32$ degrés, soit 11,25 degrés, et chaque lumière de C2 représente $11,25/16$ degré (soit 0,703125 degré). Cette molette est alors graduée tous les 0,703125 degré, de moins 359,296875 degrés à plus 359,296875 degrés.

[0128] Les cercles C1, C2 du dispositif d'affichage affichent une variable discontinue (autrement dit, la variable représentée sur le dispositif d'affichage, c'est-à-dire ici l'angle affiché par les lumières de C1, C2 ne peut prendre qu'un ensemble fini de valeurs). Par conséquent, le dispositif d'affichage a un caractère discret bien que l'angle de rotation réel du plateau soit une variable continue. De cette façon, le dispositif d'affichage simplifie l'information pour l'utilisateur et donc sa mémorisation par l'utilisateur.

[0129] En permettant de conserver sur la première couronne extérieure C1 un nombre de pas (c'est-à-dire de divisions ou graduations) réduit, l'approche de l'invention assure la lisibilité de la zone d'affichage. En outre, en déportant sur la deuxième couronne C2 des pas intermédiaires entre les pas de la première couronne C1, l'approche de l'invention apporte à l'affichage de la position angulaire de la molette le même gain de précision que l'aiguille des minutes apporte sur le cadran d'une horloge (sans l'aiguille des minutes, il reste possible de lire l'heure en regardant la position de l'aiguille des heures, mais lire l'heure en regardant seulement l'aiguille des heures donne une information moins précise et plus difficile à lire).

[0130] Il y a un intervalle (I) sensiblement identique entre chaque lumière du cercle C1 (le nombre d'intervalles I est égal à N). De même, il y a un intervalle (i) sensiblement identique entre chaque lumière du cercle C2 (le nombre d'intervalles i est égal à P). L'intervalle entre les lumières du cercle C1 est sensiblement identique à l'intervalle entre les lumières du cercle C2. Ces intervalles I et i sont non-éclairés afin de favoriser le contraste. Ces intervalles assurent la lisibilité des graduations.

[0131] Les graduations, notamment les graduations de l'échelle de graduation la plus précise, peuvent présenter un décalage angulaire par rapport à la direction "midi" (c'est-à-dire par rapport à l'axe longitudinal y). Dans ce cas, aucune de ces graduations n'est située à une position angulaire équivalente à la position angulaire d'une graduation "midi" sur le cadran d'une montre à aiguilles.

[0132] La valeur absolue de l'angle formé par l'intersection entre d'une part, une droite confondue avec l'axe longitudinal y (la direction "midi") et d'autre part, une droite passant par le centre d'un cercle de graduation et par le centre de la lumière la plus proche de la position midi est sensiblement comprise entre la moitié de 360 degrés divisée par le nombre de lumières de ce cercle de graduation (dans ce cas, la lumière ne tangente pas la direction "midi" à moins que l'intervalle entre les lumières soit nul) et le quart de 360 degrés divisé par le nombre de lumières de ce cercle de graduation. En

effet, une lumière et un intervalle adjacent s'étendent sur un angle de 360 degrés divisés par le nombre de lumières du cercle de graduation, par conséquent la position angulaire médiane est la moitié de 360 degrés divisés par le nombre de lumières, et d'autre part, un intervalle sera rarement plus long qu'une lumière bien que cela soit possible.

[0133] Dans le mode de réalisation correspondant aux figures 2, 6, 7 et 8, la LED C201 (le centre de la lumière correspondante) du cercle C2 est sensiblement à droite de la direction "midi" (ou 12h00) mais tangente sensiblement cette direction (donc la lumière présente un léger décalage angulaire dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre). Le décalage angulaire de la LED C201 par rapport à la direction "midi" est sensiblement égal à 360 degrés divisés par 2 fois la moitié de P (P étant le nombre de lumières de C2). Autrement dit, le décalage angulaire de la LED C201 par rapport à la direction "midi" est sensiblement égal à $\frac{1}{4} \times 360/P$.

[0134] La LED C216 du cercle C2 est à gauche de la direction "midi" (donc la LED C216 présente un décalage angulaire dans le sens inverse du sens de rotation des aiguilles d'une montre). Les LED de C2 ne sont pas symétriques par rapport à l'axe longitudinal y. La LED 101 du cercle C1 est exactement à une position "midi" ou 12h00 (c'est-à-dire à une position équivalente à la position d'une graduation midi généralement indiquée par "12" ou "XII" sur le cadran d'une montre à aiguilles). Les LED de C1 sont positionnées de façon sensiblement symétrique par rapport à l'axe longitudinal y. Les LED de C1 sont positionnées de façon sensiblement symétrique par rapport à l'axe transversal x. Sur la figure 8, les lumières des cercles C1 et C2 ont une forme comportant une pointe dirigée selon le sens de rotation des aiguilles d'une montre.

[0135] Comme illustré sur la figure 9, le cercle C1 de LED présente un décalage angulaire par rapport à la direction "midi" de telle sorte qu'aucune des LED de C1 n'est en position midi (autrement dit, aucune LED n'est située à une position équivalente à la position d'une graduation "midi" sur le cadran d'une montre à aiguilles). Le cercle C2 de LED présente un décalage angulaire par rapport à la position midi (ce décalage est différent de celui du cercle C1 -le décalage des LED du cercle C2 est un multiple du décalage des LED du cercle C1-) de telle sorte que C2 ne comporte pas de LED à la position midi (ou 12h00). De cette façon, visuellement lorsqu'une première LED s'allume sur l'un des cercles C1 ou C2, son allumage montre le sens de la rotation de la molette. Sur chacun des cercles C1 et C2, les LED sont situées de façon symétrique de part et d'autre de l'axe longitudinal y (axe aligné avec les positions "midi" et "six heures"). Lors du déplacement dans le morceau ou dans un liste de titres, ou lors du scratch, le sens de la rotation de la molette est indiqué visuellement par la position angulaire de la LED par rapport à la position "midi". Si la LED activée (allumée, par exemple) présente un décalage angulaire dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre, cela indique une rotation de la molette selon le sens de rotation des aiguilles d'une montre. A l'inverse, si la LED activée présente un décalage angulaire dans le sens inverse du sens de rotation des aiguilles d'une montre (sens antihoraire), cela indique une rotation de la molette selon le sens inverse au sens de rotation des aiguilles d'une montre.

[0136] Dans le mode de réalisation correspondant à la figure 9, la LED C201 du cercle C2 est à droite de la direction "midi" (donc la LED C201 présente un décalage angulaire dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre).

[0137] A l'emplacement de la position midi sur le cercle C2 se trouve un intervalle (intervalle entre les LED C201 et C216).

[0138] Le décalage angulaire de la LED C201 par rapport à la direction "midi" est sensiblement égal à 360 degrés divisés par la moitié de P (P étant le nombre de lumières de C2). Autrement dit, le décalage angulaire de la LED C201 par rapport à la direction "midi" est sensiblement égal à $\frac{1}{2} \times 360/P$.

[0139] La LED C216 du cercle C2 est à gauche de la direction "midi" (donc la LED C216 présente un décalage angulaire dans le sens inverse du sens de rotation des aiguilles d'une montre). En valeur absolue, ce décalage angulaire est identique à celui de la LED 201 du cercle C2.

[0140] Les LED de C2 sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe longitudinal y. Les LED de C2 sont également sensiblement symétriques par rapport à l'axe transversal x.

[0141] Une LED et un intervalle de C2 s'étendent sur un angle de 360 degrés divisés par le nombre de LED du cercle C2.

[0142] A l'emplacement de la position midi sur le cercle C1 se trouve un intervalle (intervalle entre les LED C101 et C132).

[0143] La LED C101 du cercle C1 est à droite de la direction "midi" (donc la LED C101 présente un décalage angulaire dans le sens de rotations des aiguilles d'une montre).

[0144] Le décalage angulaire de la LED C101 par rapport à la direction "midi" est égal à 360 degrés divisés par la moitié de N (N étant le nombre de lumières du cercle C1). Autrement dit, le décalage angulaire de la LED C101 par rapport à la direction "midi" est sensiblement égal à $\frac{1}{2} \times 360/N$.

[0145] La LED C132 du cercle C1 est à gauche de la direction "midi" (donc la LED C132 présente un décalage angulaire dans le sens inverse au sens de rotation des aiguilles d'une montre). En valeur absolue, ce décalage angulaire est identique à celui de la LED C101 du cercle C1.

[0146] Les LED du cercle C1 sont positionnées de façon symétrique par rapport à l'axe longitudinal. Les LED du cercle C1 sont également positionnées de façon symétrique par rapport à l'axe transversal.

[0147] Sur la figure 9, les lumières des cercles C1 et C2 sont en forme d'arc de cercle. L'intervalle entre les lumières du cercle C1 est sensiblement identique à l'intervalle entre les lumières du cercle C2. La longueur des arcs de cercle

des lumières du cercle C2 est sensiblement différente de la longueur des arcs de cercles des lumières du cercle C1 car les cercles C1 et C2 car ils n'ont pas le même rayon (en outre, ils ne comportent pas le même nombre de lumières et un plus grand intervalle entre les lumières du cercle C2 pourrait suggérer à tort une précision moindre).

[0148] Les lumières des LED des cercles C1 et C2 présentent une symétrie centrale. Les lumières des LED du cercle C1 présentent une symétrie centrale dont le centre de symétrie est le centre du cercle C1 (ce centre est sensiblement aligné avec l'axe z). Les lumières des LED du cercle C2 présentent une symétrie centrale dont le centre de symétrie est le centre du cercle C2 (ce centre est lui aussi sensiblement aligné avec l'axe z).

[0149] Sur le cercle de graduation C1, une LED et un intervalle s'étendent sur un angle de 360 degrés divisés par le nombre de LED de C1.

[0150] De cette façon, un angle affiché par le cercle de graduation C1 correspond à un angle du déplacement en rotation de la molette (à l'échelle de C1).

[0151] Il est possible de mettre en oeuvre à des intervalles réguliers sur le cercle C1 et sur le cercle C2 des lumières d'une forme différente ou d'une couleur différente de celles des lumières du même cercle. Par exemple, les LED C104, C112, C120, et C128 peuvent être monochromes d'une couleur différente ou être allumées d'une couleur ou d'une intensité lumineuse différente de celles des autres lumières de C1 pour indiquer des informations telles que les huitièmes de tour et faciliter la mémorisation d'une LED (et d'une position angulaire correspondant à cette LED). De même, les LED C108, C116, C124, et C132 peuvent être ou être allumées d'une autre couleur pour indiquer des informations telles que les quarts de tour. Les différences de forme et/ou de couleur peuvent être également utilisées pour afficher les graduations d'une échelle non-linéaire.

[0152] Le contrôleur de mixage 1 offre au moins deux vitesses de lecture (33 tours/minute et 45 tours/minute) comme un tourne-disque.

[0153] A la vitesse de 33 tours par minute, un tour (360°) du plateau correspond à 60 secondes divisé par 33 c'est-à-dire 1,818 secondes environ.

[0154] Si un tour du plateau correspond à 32 LED du cercle extérieur C1, chaque LED de C1 correspond à la durée d'un tour divisée par le nombre de LED de C1 c'est-à-dire 1,818 / 32 donc 0,056 seconde environ. Une LED de C1 couvre donc 56 millièmes de seconde (à la vitesse de 33 tours par minute). La latence n'a alors pas de conséquence visible par l'utilisateur (mais la précision offerte par le cercle C1 n'est pas suffisante car, en 56 millièmes de seconde, à seulement 33 tours par minute, le plateau tourne déjà de 11,25 degrés).

[0155] Or, on utilise le cercle intérieur C2 (ici, il comporte 16 LED) pour démultiplier la précision.

[0156] Ici, une LED allumée sur le cercle extérieur C1 équivaut à seize LED allumées sur le cercle intérieur C2.

[0157] Un tour du plateau correspond donc à 512 (32x16) allumages de LED sur le cercle C2. Chaque LED du cercle intérieur C2 correspond à 1,818 divisé par 512, c'est-à-dire 0,00355 seconde environ. Une LED de C2 couvre 3,55 millièmes de seconde. Par conséquent, une latence serait perceptible sur l'écran d'un ordinateur alors qu'elle ne l'est pas sur les LED de C2.

[0158] Les fonctions assignées à la zone d'affichage 21 varient selon le mode (mode de lecture, mode de scratch, mode de choix d'un morceau, etc.). Selon le programme qui pilote la zone d'affichage 21, cet affichage peut ainsi être utilisé pour différentes fonctions.

Mode de lecture

[0159] En mode de lecture, l'un des cercles C1, C2 de LED (en bleu, par exemple) montre la vitesse instantanée et le second cercle (en blanc, par exemple) montre la position (d'une tête de lecture virtuelle) dans la piste audio du morceau lu.

[0160] Plus précisément, pendant la lecture d'un morceau musical, l'écran 21, 31 de chaque molette 2, 3 anime les deux cercles C1, C2 concentriques :

- le plus grand cercle C1 extérieur, au bord de l'écran, tourne (donne l'impression de tourner) comme un plateau motorisé d'une platine vinyle (c'est-à-dire à 33 tours par minute, par exemple), sa vitesse de rotation variant ensuite selon le réglage de « pitch » (correspondant à la modification de la vitesse de lecture d'une musique) ;
- le plus petit cercle C2 central (à l'intérieur du cercle C1) montre la position dans le morceau décomposé en segments (seize segments dans le mode de réalisation illustré), le nombre de segments éclairés indiquant la position dans le morceau, allant d'un segment éclairé au début du morceau à seize segments éclairés à la fin du morceau.

[0161] En mode de lecture, la vitesse de lecture instantanée peut être représentée par une unique lumière qui se déplace selon une trajectoire circulaire. Toutefois, la vitesse instantanée peut être représentée sous une autre forme, par exemple celle d'une pluralité de lumières allumées ou éteintes accolées les unes aux autres, c'est-à-dire un arc de cercle lumineux ou sombre (puisque les LED sont disposées de façon à former des cercles) qui se déplace selon une trajectoire circulaire donnant une impression de mouvement lumineux produite en allumant et éteignant successivement

une série de lampes ou LED (à la manière d'un chenillard).

[0162] L'un des cercles C1, C2 de LED (en particulier le cercle intérieur C2) peut également servir pour indiquer des points de repérage facilitant le calage des pistes entre elles tandis que l'autre cercle (le cercle extérieur C1) montre la position (d'une tête de lecture virtuelle) dans la piste audio du morceau lu ou dans la piste vidéo lue.

Mode de scratch

[0163] En mode de scratch, la piste musicale est lue à la vitesse de rotation de la molette.

[0164] Elle est lue en arrière si le DJ tourne la molette dans le sens inverse à celui des aiguilles d'une montre, tandis que si le DJ tourne la molette dans le sens des aiguilles d'une montre, la piste musicale est lue en avant. Lors du scratch, la main de l'utilisateur contrôle donc la lecture de la piste musicale.

[0165] Le DJ est guidé par le dispositif d'affichage (ou écran, ou afficheur) 21, 31 qui affiche le déplacement angulaire du plateau 22, 32. Le dispositif d'affichage donne une référence de déplacement angulaire (l'angle nul, c'est-à-dire l'absence de déplacement en rotation de la molette) sur un plan horizontal et affiche une représentation visuelle de la mesure d'angles horizontaux par rapport à cette référence. En pratique, le dispositif d'affichage 21, 31 central indique à l'utilisateur comment la molette (ou jog-wheel) 2, 3 a tourné pendant le scratch et où revenir pour retrouver le début du scratch (ou le début d'une série de scratches successifs). Les LED affichent le déplacement angulaire du plateau 22, 32 de la molette 2, 3.

[0166] Le plateau de la molette 2, 3 possède deux chenillards C1, C2 :

- C1, le chenillard de plus grand diamètre, possède N lumières. En mode représentation angulaire, chaque lumière représente 360 degrés divisés par N (c'est-à-dire $360/N$ degrés) et un repère ou échelon sur une première échelle de graduation d'une variable consistant en un angle de rotation du plateau autour de l'axe z ;
- C2, le chenillard plus petit, concentrique de C1 et placé à l'intérieur de C1, possède P lumières. En mode représentation angulaire, la totalité des lumières de C2 (c'est-à-dire lorsqu'elles sont toutes activées) représente le même nombre de degrés qu'une lumière activée de C1. Ainsi, chaque lumière activée de C2 représente $360/N/P$ degrés. Une graduation (ou division) de C2 est P fois plus petite que une graduation de C1.

[0167] Les lumières de C2 constituent des graduations intermédiaires de C1 (c'est-à-dire par rapport à C1). Autrement dit C2 affiche les angles (orientations) intermédiaires.

[0168] C1 affiche le déplacement angulaire à l'échelle 1 sur 1 (1 tour affiché = 1 tour réel) tandis que C2 affiche le déplacement angulaire avec un agrandissement à l'échelle N sur 1 (N tours affichés = 1 tour réel).

[0169] Chaque lumière de C1 constitue un repère visuel d'une première échelle de graduation. Chaque lumière de C2 constitue un repère visuel d'une deuxième échelle de graduation.

[0170] A titre d'exemple, si C1 est composé de 32 lumières, et C2 est composé de 16 lumières, alors chaque lumière activée de C1 représente $360/32$ degrés, soit $11,25^\circ$, et chaque lumière activée de C2 représente $11,25/16$ degré, soit $0,703125^\circ$ (que, dans cette partie de la description, nous écrivons "0,7°" pour ne pas alourdir inutilement l'exposé).

[0171] L'intervalle I (toujours non-activé) entre chaque lumière de C1 ne représente pas un angle. De même, l'intervalle i (toujours non-activé) entre chaque lumière de C2 ne représente pas un angle (ce sont des séparations visuelles entre des graduations).

[0172] En pratique, l'utilisateur pose sa main sur le plateau 22 de la molette 2, par exemple. Le capteur intégré dans le plateau 22 détecte que la main est posée, et l'écran 21 passe en mode "représentation du déplacement angulaire" (il se peut que le dispositif d'affichage 21 affichait une autre information auparavant).

[0173] L'utilisateur tourne ensuite le plateau 22 de A degrés, en maintenant sa main sur le plateau 22, avec $A = B1 \times (360/N) + B2 \times (360/N/P)$, B1 et B2 étant des nombres entiers.

[0174] Le pas d'affichage de C2, correspondant au nombre de degrés qu'il faut atteindre pour que la rotation s'affiche, est égal à $360/N/P$.

[0175] Le dispositif d'affichage 21 montre alors à l'utilisateur un déplacement de B1 lumières sur le chenillard C1, et de B2 lumières sur le chenillard C2.

[0176] Comme les LED de C1 montrent un déplacement angulaire approximativement de même angle que l'angle parcouru par le plateau 22 de la molette 2, l'utilisateur peut s'y référer, sans chercher à le lire, pour revenir intuitivement à la position de son choix.

[0177] On note, par ailleurs, ce qui suit :

- i) Idéalement, le pas du capteur qui mesure le déplacement angulaire du plateau 22 est soit égal au pas d'affichage, soit un multiple du pas d'affichage, sur le chenillard C2. Ainsi, idéalement, le pas du capteur de déplacement angulaire est égal à 360 degrés divisés par N et par P (soit $360/N/P$), ou à la moitié de 360 degrés divisés par N et par P ($1/2 \times 360/N/P$), ou bien à un tiers de 360 degrés divisés par N et par P (soit $1/3 \times 360/N/P$).

EP 3 040 803 B1

Dans le cas où C1 possède 32 lumières et C2 possède 16 lumières, alors idéalement, le pas de détection de la rotation du plateau 22 est égal à $360/32/16$, soit $0,7^\circ$, ou bien un multiple de $0,7^\circ$, ou bien $0,7^\circ$ est un multiple de la taille de ce pas. Par exemple :

- 5 - un pas de capteur de $1,4^\circ$ (correspondant à $2 \times 0,7$) ou de $2,1^\circ$ (correspondant à $3 \times 0,7$) peut être affiché (l'affichage sur C2 bouge ou augmente alors par bloc de 2 ou 3 LED) ;
- un pas de capteur de $0,35^\circ$ (correspondant à $0,7 / 2$) ou $0,235^\circ$ (correspondant à $0,7 / 3$) peut aussi être affiché (l'affichage sur C2 bouge ou augmente alors d'une LED par une LED).

10 ii) Si le pas de détection du capteur de rotation n'est pas un multiple du pas d'affichage ($360/N/P$ degrés), et si le pas d'affichage n'est pas un multiple du pas du capteur, il reste possible d'utiliser l'afficheur C2 en mode de scratch. Il est prévu dans ce cas, un traitement mis en œuvre par un processeur (ou logiciel) qui procède à une interpolation pour assigner aux pas du capteur un affichage sur le chenillard C2, puisque tous les pas du capteur ne pourront pas s'afficher uniformément.

15 **[0178]** Par exemple, si C1 possède 32 LED, et C2 possède 16 LED (donc un pas d'affichage de $360/32/16$ égal à $0,703125$), et si on met en œuvre un capteur de rotation de 768 pas par tour (et donc un pas de capteur de rotation de $360/768$, soit $0,46875$ degré), alors, du fait que $0,703125 \times 2$ soit égal $0,46875 \times 3$, le traitement assigne par exemple :

20 pour le 1er pas (du capteur): la 1ère LED sur C2
 pour le 2ème pas: rien
 pour le 3ème pas: la 2ème LED sur C2
 pour le 4ème pas: la 3ème LED sur C2
 pour le 5ème pas: rien
25 pour le 6ème pas: la 4ème LED sur C2
 pour le 7ème pas: la 5ème LED sur C2
 pour le 8ème pas: rien
 pour le 9ème pas: la 6ème LED sur C2
 pour le 10ème pas: la 7ème LED sur C2
30 pour le 11ème pas: rien
 pour le 12ème pas: la 8ème LED sur C2
 pour le 13ème pas: la 9ème LED sur C2
 pour le 14ème pas: rien
 pour le 15ème pas: la 10ème LED sur C2
35 pour le 16ème pas: la 11ème LED sur C2
 pour le 17ème pas: rien
 pour le 18ème pas: la 12ème LED sur C2
 pour le 19ème pas: la 13ème LED sur C2
 pour le 20ème pas: rien
40 pour le 21ème pas: la 14ème LED sur C2
 pour le 22ème pas: la 15ème LED sur C2
 pour le 23ème pas: rien
 pour le 24ème pas: la 16ème LED sur C2

45 **[0179]** L'affichage en mode de scratch est décrit plus précisément par la suite.

[0180] Le cercle extérieur C1 de LED offre un premier niveau de précision et le cercle intérieur C2 de LED offre un second niveau de précision. En d'autres termes, on utilise les deux cercles C1, C2 de LED pour démultiplier la précision de l'affichage.

50 **[0181]** En règle générale, avant de démarrer un scratch, le mode de lecture est actif. Par conséquent, les cercles C1, C2 de LED fournissent déjà des informations à l'utilisateur. Par exemple, un chenillard (en bleu, par exemple) tourne sur le cercle C1 et le second cercle C2 montre la position (d'une tête de lecture virtuelle) dans la piste audio ou vidéo lue, c'est-à-dire la partie déjà lue du morceau.

55 a) Lorsque le DJ démarre le mode de scratch, toutes les LED de l'un des cercles C1, C2 sauf une LED s'éteignent. Autrement dit, à l'instant où le mode de scratch devient actif, sur l'un des cercles C1 ou C2, une seule LED est allumée pour signaler le point de départ du scratch.

Sur le visuel de la figure 6, c'est la LED C101 du cercle extérieur C1 qui s'allume lorsque le DJ active le mode "scratch". Il pourrait toutefois s'agir d'une LED du cercle intérieur C2. Cette LED peut s'allumer en couleur rouge,

par exemple. Cette première LED C101 peut s'allumer d'une couleur différente de celle des autres LED du même cercle C1.

Par ailleurs, ce n'est pas forcément la LED C101 située "à midi" (comme sur la figure 6) qui s'allume ou reste allumée. En effet, la LED qui est allumée est de préférence la LED qui correspond à la dernière position BO d'une tête de lecture virtuelle dans un morceau, la dernière LED qui était allumée sur C1 en mode de lecture (donc un repère de position de lecture en mode de lecture).

BO correspond à la position angulaire d'une tête (ou pointe) de lecture sur un disque vinyle par rapport à sa platine vinyle, disque sur lequel le morceau serait enregistré et joué par cette platine vinyle, le tout étant virtuel. De cette façon, le déplacement angulaire affiché ou représenté sur l'un des cercles C1, C2 correspond toujours sensiblement à la position de la tête de lecture virtuelle (comme la position d'une pointe de lecture d'une platine vinyle lors d'un scratch). Par conséquent, le dispositif d'affichage affiche sur le cercle extérieur C1 la position de la tête de lecture virtuelle (c'est-à-dire sa position angulaire) et le scratch commence là où est positionnée la tête de lecture virtuelle (c'est-à-dire à partir de cette position angulaire BO).

Par ailleurs, le contrôleur de mixage 1 peut mettre en oeuvre des molettes 2, 3 comportant en plus de la détection d'un appui ou non, une détection de la zone où l'appui est exercé par l'utilisateur. Dans ce cas, la LED de C1 ou C2 qui est la plus proche de la position angulaire de la zone d'appui peut s'allumer pour servir de point de départ du scratch et de référence intuitive à l'utilisateur pour le scratch.

b) Ensuite (toujours en mode de scratch), lorsque le DJ tourne la molette 2 dans le sens des aiguilles d'une montre et/ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (l'utilisateur peut notamment exercer un mouvement de va-et-vient), la zone éclairée s'étend ou rétrécit en fonction de la direction de la rotation de la molette 2, ou la zone éclairée se déplace en fonction de la direction de la rotation de la molette 2. Par conséquent, un curseur ou index (selon, le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, la définition d'un premier index est une "aiguille ou tout autre objet mobile qui fournit des indications en parcourant des divisions sur un cadran ou le long de repères gradués") fournissant des indications sur le déplacement angulaire de la molette parcourt le cercle extérieur C1 de LED et un second index parcourt le cercle intérieur C2 de LED (plus précisément, le curseur ou l'index est la LED qui vient de changer d'état c'est-à-dire qui vient, par exemple, de s'éteindre ou de s'allumer sur le cercle considéré). Le point de départ BO (ici, la LED C101) de ce déplacement peut également continuer à être indiqué sur le dispositif d'affichage.

Par exemple, lorsque le DJ tourne la molette 2 dans le sens des aiguilles d'une montre, la zone éclairée s'étend dans le sens des aiguilles d'une montre sur le cercle extérieur C1 de LED et sur le cercle intérieur C2 de LED pour montrer la position d'une tête de lecture virtuelle et l'origine (point de départ) du déplacement de cette tête de lecture virtuelle.

Comme illustré sur les visuels de la figure 7 (l'ordre chronologique de ces visuels étant de gauche à droite, du haut vers le bas), la zone éclairée s'étend d'abord sur le cercle intérieur C2 de LED, puis sur le cercle extérieur C1 de LED pour montrer le déplacement de la position d'une tête de lecture virtuelle (le DJ tournant la molette dans le sens des aiguilles d'une montre). Ainsi, sur le premier visuel en haut à gauche, la LED C201 du cercle intérieur C2 et la LED C101 du cercle extérieur C1 sont allumées. A cette étape, la LED C201 constitue un index puisqu'elle vient de s'allumer. La LED C201 constitue un repère correspondant à la graduation $+0,703125^\circ$. La LED C201 étant allumée et la LED suivante ou consécutive C202 correspondant à la graduation $+1,0625^\circ$ étant éteinte, le déplacement angulaire du plateau est alors un angle compris entre ces deux graduations (la première graduation est comprise car la LED C201 est allumée et la seconde graduation est non-comprise car la LED C202 est éteinte), c'est-à-dire entre les bornes $[+0,703125^\circ, +1,0625^\circ]$. La LED C101 du cercle extérieur C1 restant allumée (elle correspond ici à BO), les LED C202 à C216 s'allument l'une après l'autre, jusqu'à ce que toutes les LED C201 à C216 du cercle intérieur C2 soient allumées. Lorsque le DJ tourne encore la molette 2 dans le sens des aiguilles d'une montre, les LED C201 à C216 du cercle intérieur C2 s'éteignent, la LED C102 du cercle extérieur C1 s'allume (la LED C101 du cercle extérieur C1 restant allumée), et de nouveau les LED du cercle intérieur C2 s'allument l'une après l'autre (les visuels montrent uniquement les LED C201 à C203 allumées). L'étape où toutes les LED de C2 sont allumées et une LED supplémentaire de C1 est allumée n'est pas représentée.

c) Pour revenir au début du battement dans un scratch, le DJ déplace la molette 2 en sens inverse (à la suite du cas précédent, il la déplace dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) jusqu'à réduire la zone éclairée précisément à ce qu'elle était au début du scratch, sur une LED (à savoir la LED C101 comme illustré sur la figure 6). Il lui suffit alors de cesser d'exercer une pression sur le plateau pour que le mode de lecture redevienne actif. Par conséquent, le scratch s'achève aussi là où est positionnée la tête de lecture virtuelle (c'est-à-dire à sa position angulaire). Si l'utilisateur le souhaite, cette position angulaire correspond donc à celle où était la tête de lecture virtuelle lorsque l'utilisateur a démarré le scratch (à la dernière position du repère en mode de lecture).

[0182] Grâce aux LED, en mode de scratch, l'utilisateur dispose de graduations et d'informations de position angulaire graduées fournies par la ou les LED allumées des cercles C1 et C2. Grâce au dessin 211 (indiquant les positions "midi"),

l'utilisateur dispose d'une référence visuelle pour ces informations graduées. Les graduations intermédiaires lui permettent d'amener la molette précisément à la position voulue (et donc à l'endroit voulu dans la piste audio ou vidéo).

5.3 Diagrammes fonctionnels de l'éclairage du plateau

[0183] La figure 5 est un diagramme fonctionnel de l'éclairage du plateau pour indiquer l'origine du déplacement angulaire de ce dernier et la position angulaire en cours de ce dernier sur les deux cercles ou couronnes de lumières C1 et C2.

[0184] Dans ce diagramme, A est l'angle de rotation du plateau de la molette à un instant lors du scratch. $A = 360$ degrés au maximum lors du scratch (au-delà de cette valeur, le système fonctionne quand même, voir l'exemple 2 ci-dessous). A peut être positif ou négatif.

[0185] C1 est un premier ensemble de lumières (allumables) disposées en cercle sur (sous) le plateau de la molette. C1 est un cercle proche de la main de l'utilisateur (DJ ou VJ) lorsque sa main appuie sur le plateau lors du scratch. N est le nombre de lumières (par exemple, un nombre de LED) de C1.

[0186] C2 est un second ensemble de lumières (allumables) disposées en cercle. C2 est un cercle à l'intérieur de C1. De cette façon C2 est plus éloigné de la main de l'utilisateur.

[0187] Chaque LED de C1, C2 selon l'état de cette LED sert à l'utilisateur de repère visuel de déplacement et de position. En outre, l'état d'une LED correspondant à la position d'un "cue point" (repère que l'on affecte à un emplacement dans une piste audio, vidéo ou d'effets et qui permet de reprendre la lecture de la piste à cet emplacement) peut être différent de celles des LED qui ne correspondent pas à la position d'un "Cue point" afin que l'utilisateur identifie facilement les "cue points".

[0188] C1 couvre 360 degrés. Lorsque que toutes les LED de C1 sont allumées, C1 représente un angle de rotation qui est un multiple de 360 degrés. Les LED de C1 correspondent à un premier niveau (ou échelle) de graduation. C1 affiche en vraie grandeur, c'est-à-dire à l'échelle 1/1, la position angulaire du plateau (1 tour affiché = 1 tour réel). L'éclairage de C1 suit le déplacement angulaire du plateau. De cette façon, l'affichage correspondant au déplacement en rotation des moyens de commande est mis en œuvre sur le cercle de plus grand diamètre.

[0189] C2 affiche les pas intermédiaires de C1. Par conséquent, lorsque que toutes les LED de C2 sont allumées, C2 représente à lui seul un angle de rotation (la position angulaire du plateau) de 360 degrés divisés par le nombre de lumières de C1. L'échelle de graduation de C2 est N fois l'échelle de graduation de C1. Si on reprend l'exemple précédent, quand le plateau se déplace de 33,75 degrés c'est-à-dire $3 \times 11,25^\circ$, C1 effectue moins d'un huitième de tour tandis que C2 effectue 3 tours ce qui correspondrait donc à 1080 degrés -si l'échelle de C2 était la même que celle de C1-).

[0190] Ainsi, C2 affiche le déplacement avec un agrandissement (le facteur N) c'est-à-dire à l'échelle N/1 (N tours affichés = 1 tour réel). Lorsque l'utilisateur tourne la molette lors du scratch, l'affichage de C2 tourne N fois plus que l'affichage de C1 (N est le nombre de lumières de C1). Autrement dit, les lumières activées sur C2 semblent tourner N fois plus que les lumières activées sur C1.

[0191] Pour réaliser un scratch, l'utilisateur pose sa main (ou ses doigts) sur le plateau à la périphérie de C1. C2 étant à l'intérieur de C1, il est préférable que C2 affiche les pas intermédiaires de C1 (et non l'inverse : que C1 affiche les pas intermédiaires de C2) car C1 affiche à l'échelle 1 sur 1 et est le plus proche de la main de l'utilisateur tandis que C2 affiche un multiple de l'échelle de graduation de C1 (C2 affiche le produit de l'angle de rotation par le nombre de lumières de C1). Si C1 affichait les pas intermédiaires de C2, la main de l'utilisateur risquerait de suivre (de façon parfois inopportune) le déplacement lumineux sur le cercle le plus proche d'elle (c'est-à-dire C1), alors que le déplacement affiché par C1 est alors un multiple du déplacement réel du plateau.

[0192] P est le nombre de lumières (par exemple, un nombre de LED) de C2. Les LED de C2 correspondent donc à un deuxième niveau de graduation plus précis que le premier niveau de graduation de C1.

[0193] Les LED de C1 sont allumées à partir de BO (et non systématiquement à partir de la LED C101 de C1 qui est située à midi) c'est-à-dire de la dernière position d'une tête de lecture virtuelle, position qui était affichée sur C1, en mode de lecture, juste avant l'arrêt de la rotation des lumières (la position angulaire initiale BO correspond ainsi à la position d'origine d'une tête de lecture virtuelle dans le morceau).

[0194] De cette façon, le DJ commence son scratch à partir de la dernière position de la tête de lecture virtuelle et à la fin de son scratch, s'il le souhaite, le DJ retourne exactement à cette position.

[0195] On considère donc à l'étape E1 que la position de la dernière lumière activée sur le cercle C1 est BO (dernière position d'une tête de lecture virtuelle dans le morceau en mode de lecture). On détecte à l'étape E2 si le mode "scratch" est activé. Si non, il n'y a pas d'affichage de la position angulaire du plateau 22 sur l'écran 21 (étape E3). Si oui, on détecte une éventuelle pression sur le plateau (étape E4). Si aucune pression n'est détectée, la lecture (voir la section de la description relative au mode de lecture) du morceau commence (si l'utilisateur a activé le mode de scratch avant de lancer le mode de lecture) ou se poursuit (si l'utilisateur a activé le mode de lecture avant de lancer le mode de scratch) ou reprend (si, en mode de scratch, l'utilisateur cesse d'exercer une pression sur le plateau), la rotation des cercles lumineux C1, C2 est initiée, ou se poursuit ou reprend sans afficher la position angulaire du plateau (étape E5).

EP 3 040 803 B1

C1 tourne à partir de la position BO, ou BO+B1 (ou de BO+B1-N ou BO+B1+N), qui devient le nouveau BO s'il y a eu détection sur la surface de contact et une rotation du plateau. C2 tourne à partir de la position dans le morceau qui est déterminée par le logiciel de mixage exécuté par l'ordinateur (ou par d'autres moyens de traitements). Si une pression est détectée, la rotation des éclairages C1 et C2 s'arrête (étape E6). On détecte ensuite s'il y a une rotation du plateau (étape E7). Si aucune rotation n'est détectée, seule la lumière BO de C1 est allumée, les lumières de C2 étant toutes éteintes (étape E8). On détecte ensuite une éventuelle pression sur le plateau (étape E4). Si une rotation du plateau est détectée, on détermine à l'étape E9 l'angle de rotation égal à A degrés.

[0196] Ensuite, à l'étape E10, B1 lumières de la couronne C1 (dotée de N lumières) sont allumées (ainsi, toutes les lumières situées entre BO et BO+B1 sont éclairées) étant entendu qu'on ne touche pas à BO qui reste allumée pour servir de repère d'origine tant qu'une pression sur le plateau est détectée. B1 est égal à $E(AxN/360)$ avec $E(X)$ =partie entière de X. Si BO+B1 est supérieur à N, alors la couronne C1 éclaire les lumières situées entre BO et BO+B1-N. A l'inverse, si BO+B1 est inférieur à -N, alors la couronne C1 éclaire les lumières situées entre BO et BO+B1+N. En complément, à l'étape E11, B2 lumières de la couronne C2 (dotée de P lumières) sont éclairées. Ainsi, la couronne C2 éclaire les lumières de C201 à B2, avec B2 égal à $E((AxN/360-E(AxN/360))xP)$ et $E(X)$ =partie entière de X.

[0197] On détecte de nouveau ensuite une éventuelle pression sur le plateau (étape E12) pour déterminer si l'utilisateur a fini ou non son scratch (comme avec une platine vinyle, l'utilisateur maintient une pression sur le disque tant que le scratch n'est pas achevé). Si une telle pression est détectée, l'étape E4 est de nouveau mise en oeuvre. Dans le cas contraire, l'écran arrête d'afficher la position angulaire (étape E13), puis l'étape E5 est mise en oeuvre.

[0198] Exemple 1: Rotation de +92 degrés du plateau (donc A=92) à partir de BO qui est ici, par hypothèse, la LED C108. C1 comporte 32 lumières (donc N=32) et C2 comporte 16 lumières (donc P=16).

[0199] On calcule combien de pas (combien de lumières sont à allumer) sur C1. Le nombre de lumières de C1 à allumer dépend de l'angle de rotation (que l'utilisateur aura à ramener à zéro pour revenir à BO et donc au début du scratch) et du nombre de lumières de C1.

$$B1 = E(AxN/360)$$

$$B1 = E(92x32/360)$$

$$B1 = E(92x32/360)$$

$$B1 = E(8,1777777777777778)$$

B1=8

[0200] Par conséquent, huit LED sont à allumer sur C1 (ces huit LED correspondent à un angle de rotation d'au moins 90 degrés).

[0201] Puisque B1 est positif, on sélectionne 8 lumières dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre.

$$B2 = E([AxN/360] - E([AxN/360]))xP$$

[0202] B2 est la partie entière du produit du reliquat de C1 par le nombre de lumières de C2.

$$B2 = E([92x32/360] - E([92x32/360]))x16$$

$$B2 = E([8,1777777777777778 - E(8,1777777777777778)] x16)$$

$$B2 = E([8,1777777777777778 - 8]x16)$$

$$B2 = E([0,1777777777777778]x16)$$

EP 3 040 803 B1

$$B2 = E(2,84444444444444)$$

$$B2 = 2$$

5 **[0203]** Par conséquent, deux LED sont allumées sur C2 (ces deux LED correspondent à elles seules à un angle de rotation de 1,40625 degré).

[0204] Ces deux LED sont allumées à partir de C201 (c'est-à-dire la LED de C2 qui est la plus proche de 'midi' sur les figures 2, 6 et 8) incluse. Puisque B2 est positif, on éclaire deux lumières dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre.

10 **[0205]** On ignore le reliquat de C1 et C2 c'est-à-dire 0,59375 degré (sauf si on a un cercle C3, voire d'autres cercles supplémentaires, pour afficher les pas ou graduations intermédiaires de C2).

[0206] Exemple 2 (c'est un cas improbable mais il ne faut pas que le dispositif ait un dysfonctionnement dans un tel cas): Rotation de +452 degrés du plateau. C1 comporte 32 lumières et C2 comporte 16 lumières.

15

$$B1 = E(A \times N / 360)$$

$$B1 = E(452 \times 32 / 360)$$

20

$$B1 = E(452 \times 32 / 360)$$

25

$$B1 = E(40,17777777777778)$$

$$B1 = 40$$

[0207] Mais $B1 > N$, or si $BO + B1 > N$, alors la couronne C1 éclaire les lumières entre BO et $BO + B1 - N$.

[0208] Donc on sélectionne sur C1 l'éclairage de $40 - 32 = 8$ LED.

30 **[0209]** Par conséquent, huit LED sont allumées sur C1 (ces huit LED correspondent à un angle de rotation d'au moins 90 degrés - le DJ étant a priori capable de se rappeler qu'il a effectué plus d'un tour (d'autant plus qu'en général la rotation lors d'un scratch est inférieure à 360 degrés car sinon l'utilisateur risque de rater son scratch). Toutefois, dans un mode de réalisation, tant que A est supérieur à 360 degrés, la LED correspondant à la position BO sur C1 peut clignoter pour signaler à l'utilisateur que l'angle A est supérieur à 360 degrés.

35 **[0210]** Donc, les LED suivantes de C1 sont allumées (en plus de C108), à savoir les LEDs C109, C110, C111, C112, C113, C114, C115, C116.

$$B2 = E([A \times N / 360 - E(A \times N / 360)] \times P)$$

40

$$B2 = E([452 \times 32 / 360 - E(452 \times 32 / 360)] \times 16)$$

45

$$B2 = E([40,17777777777778 - E(40,17777777777778)] \times 16)$$

$$B2 = E([40,17777777777778 - 40] \times 16)$$

50

$$B2 = E([0,17777777777778] \times 16)$$

$$B2 = E(2,84444444444444)$$

55

$$B2 = 2$$

[0211] Par conséquent, deux LED sont allumées sur C2 (ces deux LED correspondent à elles seules à un angle de rotation de 1,40625 degré). Puisque B2 est positif, on sélectionne deux lumières sur C2 dans le sens de rotation des

aiguilles d'une montre. Ainsi, les lumières suivantes C201, C202 sont allumées.

[0212] La figure 10 est un diagramme fonctionnel de l'éclairage du plateau pour indiquer sur les deux couronnes de lumières C1 et C2 l'étendue du déplacement angulaire de ce dernier depuis l'origine jusqu'à la position angulaire en cours.

[0213] Dans ce diagramme, A est l'angle de rotation réel du plateau de la molette à un instant lors du scratch.

[0214] Le capteur mesurant le déplacement en rotation du plateau fournit une approximation du déplacement réel du plateau qui dépend du pas du capteur. Dans ce diagramme, A1 est l'angle de rotation du plateau de la molette obtenu grâce au capteur à un instant lors du scratch.

[0215] $A1 = 360$ degrés au maximum lors du scratch. A1 peut être positif ou négatif.

[0216] R est la résolution du capteur (nombre de pas du capteur couvrant 360 degrés).

[0217] Les étapes E1 à E7, E12 et E13 sont identiques à celles du diagramme fonctionnel de la figure 5.

[0218] On détecte s'il y a une rotation du plateau (étape E7). Si aucune rotation n'est détectée, seule la lumière BO de C1 est allumée pour servir de repère zéro ($A1 = 0$), les lumières de C2 étant toutes éteintes (étape E8). On détecte ensuite une éventuelle pression sur le plateau (étape E4). Lorsqu'une rotation du plateau est détectée, on mesure l'angle A de rotation du plateau (étape E9A) et on détermine à l'étape E9B l'angle de rotation égal à A1 degrés. A1 est égal à $E(A \times (R/360)) \times 360/R$ avec $E(X)$ = partie entière de X.

[0219] Ensuite, à l'étape E10, B1 lumières de la couronne C1 (dotée de N lumières) sont allumées (BO restant allumée, ainsi, toutes les lumières situées entre BO et BO+B1 (incluses) sont éclairées). B1 est égal à $E(A1 \times N/360)$ avec $E(X)$ = partie entière de X. Si BO+B1 est supérieur à N, alors la couronne C1 éclaire les lumières situées entre BO et BO+B1-N. Si BO+B1 est inférieur à -N, alors la couronne C1 éclaire les lumières situées entre BO et BO+B1+N. En complément, à l'étape E11, B2 lumières de la couronne C2 (dotée de P lumières) sont éclairées. Ainsi, la couronne C2 éclaire les lumières situées entre la position "midi" à B2, avec B2 égal à $E((A1 \times N/360 - E(A1 \times N/360)) \times P)$ et $E(X)$ = partie entière de X. Par conséquent, si A1 est positif (rotation dans le sens des aiguilles d'une montre), la couronne C2 éclaire les lumières de C201 à B2; tandis que si A1 est négatif (rotation dans le sens inverse au sens de rotation des aiguilles d'une montre), la couronne C2 éclaire les lumières de C216 à B2.

[0220] Ainsi, comme expliqué sur la figure 10, la première LED qui s'allume sur le cercle C2 dépend du sens de rotation de la molette.

[0221] En effet, La LED C201 du cercle C2 est à droite de la position 12h00 (donc la LED 1 présente un décalage angulaire dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre).

[0222] La LED C216 du cercle C2 est à gauche de la position 12h00 (donc la LED C216 présente un décalage angulaire dans le sens inverse du sens de rotation des aiguilles d'une montre).

[0223] Si le signe de l'angle A1 est négatif (rotation dans le sens inverse du sens de rotation des aiguilles d'une montre), alors la LED C216 s'allume d'abord.

[0224] Si le signe de l'angle A1 est positif (rotation dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre), alors la LED C201 s'allume d'abord.

[0225] La figure 11 est un diagramme fonctionnel de l'éclairage du plateau pour indiquer la position angulaire de ce dernier sur les deux couronnes de lumières C1 et C2.

[0226] Dans ce diagramme, A est l'angle de rotation réel du plateau de la molette à un instant lors du scratch.

[0227] Dans ce diagramme, A1 est l'angle de rotation du plateau de la molette obtenu grâce au capteur à un instant lors du scratch.

[0228] $A1 = 360$ degrés au maximum lors du scratch (au-delà de cette valeur, le système fonctionne quand même, voir l'exemple 2 ci-dessous). A1 peut être positif ou négatif.

[0229] R est la résolution du capteur (nombre de pas du capteur couvrant 360 degrés).

[0230] C1 est un premier ensemble de lumières disposées en cercle. N est le nombre de lumières de C1. C1 couvre 360 degrés.

[0231] C2 est un second ensemble de lumières disposées en cercle. C2 est un cercle à l'intérieur de C1. P est le nombre de lumières de C2. C2 affiche les pas intermédiaires de C1.

[0232] Les lumières de C1, C2 affichent une représentation approximative de la mesure du déplacement réel qui dépend du pas d'affichage (de la précision de leurs échelles de graduation) mais aussi du pas du capteur.

[0233] On considère à l'étape E1 que la position du repère sur le cercle C1 est B0. On détecte à l'étape E2 si le mode "scratch" est activé. Si non, il n'y a pas d'affichage de la position angulaire du plateau 22 sur l'écran 21 (étape E3). Si oui, on détecte une éventuelle pression sur le plateau (étape E4) pour déterminer si l'utilisateur a commencé ou non son scratch et déterminer la position BO de cette action scratch. Si aucune pression n'est détectée, la lecture (voir la section de la description relative au mode de lecture) du morceau commence (si l'utilisateur a activé le mode de scratch avant de lancer le mode de lecture) ou se poursuit (si l'utilisateur a activé le mode de lecture avant de lancer le mode de scratch) ou reprend (si, en mode de scratch, l'utilisateur cesse d'exercer une pression sur le plateau), la rotation de l'éclairage des cercles C1, C2 continue, est initiée ou reprend sans afficher la position angulaire du plateau (étape E5). C1 tourne à partir de la position BO, ou de la nouvelle position (BO+B1 ou BO+B1-N ou BO+B1+N) déterminée par le logiciel de mixage, qui devient le nouveau BO s'il y a détection (d'un appui) sur la surface de contact (sur le plateau) et

EP 3 040 803 B1

une rotation du plateau. C2 tourne à partir de la position dans le morceau qui est déterminée par le logiciel de mixage. Si une pression est détectée, la rotation des éclairages C1 et C2 s'arrête (étape E6). On détecte ensuite s'il y a une rotation du plateau (étape E7). Si aucune rotation n'est détectée, seule la lumière BO de C1 est allumée pour servir de repère d'origine ($A1=0$ car aucune rotation n'est détectée), les lumières de C2 étant toutes éteintes (étape E8); l'utilisateur peut alors facilement identifier et garder en tête la position BO (ou l'enregistrer en "Cue point" s'il ne l'a pas déjà fait). On détecte ensuite une éventuelle pression sur le plateau (étape E4). Lorsqu'une rotation du plateau est détectée, on mesure l'angle A de rotation du plateau (étape E9A) et on détermine à l'étape E9B l'angle de rotation égal à A1 degrés. A1 est égal à $E(A \times (R/360)) \times 360/R$ avec $E(X)$ =partie entière de X.

[0234] Ensuite, à l'étape E10, on détermine la nouvelle position du repère sur la couronne C1. Un microcontrôleur (embarqué dans la console de mixage) envoie au logiciel l'information A1 (angle de déplacement du plateau du "jog wheel"). Le logiciel DJ (c'est-à-dire le logiciel de mixage) calcule la position du repère sur la couronne C1 en vue de déplacer ce repère depuis sa position d'origine BO vers la position BO+B1 avec B1 étant égal à $E(A1 \times N/360)$ et avec $E(X)$ =partie entière de X. Si $BO+B1 > N$, alors la position du repère devient $BO+B1-N$. Si $BO+B1 < -N$, alors la position du repère devient $BO+B1+N$. Le logiciel DJ envoie au microcontrôleur la demande de déplacer le repère à la nouvelle position. Ainsi, sur la couronne C1, la position du repère, qui était BO, devient donc BO+B1 (ou $BO+B1-N$ ou $BO+B1+N$).

[0235] Exemple 1: La position BO du repère sur C1 correspond à la lumière C108. Le capteur a mesuré un angle de rotation de +92 degrés du plateau. C1 comporte 32 lumières (donc $N=32$). L'utilisateur a choisi un thème d'éclairage dit "négatif": sur C1, le repère d'angle de rotation est représenté sous la forme d'une lumière éteinte, les autres lumières de C1 étant alors allumées (autrement dit, un curseur non-éclairé se déplacera sur un cercle éclairé).

[0236] On calcule la nouvelle position du repère sur C1.

$$B1 = E(A1 \times N/360)$$

$$B1 = E(92 \times 32/360)$$

$$B1 = E(92 \times 32/360)$$

$$B1 = E(8,1777777777777778)$$

$$B1=8$$

BO+B1 n'est pas supérieur à N.

BO+B1 n'est pas inférieur à -N.

[0237] On doit donc déplacer le repère depuis sa position d'origine BO vers la position BO+B1. Par conséquent, on déplace la position du repère sur C1 de huit lumières par rapport à BO (dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre car B1 est positif).

[0238] Donc, sur C1, on déplace le repère de la lumière C108 (la lumière C108 change d'état: dans ce thème d'éclairage, elle s'allume) à la lumière C116 (la lumière C116 change d'état: dans ce thème, elle s'éteint). L'état des autres lumières de C1 reste inchangé (dans ce thème, elles restent allumées).

[0239] Exemple 1 bis: La seule différence par rapport à l'exemple précédent est que, cette fois-ci, l'utilisateur a choisi le thème d'éclairage dit "positif": sur C1, le repère d'angle de rotation est représenté sous la forme d'une lumière allumée, les autres lumières de C1 étant alors éteintes (autrement dit, un curseur éclairé se déplacera sur un cercle non-éclairé).

$$B1 = E(A1 \times N/360)$$

$$B1=8$$

[0240] Donc, sur C1, on déplace le repère de la lumière C108 (la lumière C108 change d'état: dans ce thème d'éclairage, elle s'éteint) à la lumière C116 (la lumière C116 change d'état: dans ce thème, elle s'allume). L'état des autres lumières de C1 reste inchangé (dans ce thème, elles restent éteintes).

[0241] Exemple 2: La position BO du repère sur C1 correspond à la lumière C108. Le capteur a mesuré un angle de rotation de -452 degrés du plateau. C1 comporte 32 lumières (donc $N=32$). L'utilisateur a choisi le thème d'éclairage dit "négatif".

EP 3 040 803 B1

$$B1 = E(A1 \times N / 360)$$

5

$$B1 = E(-452 \times 32 / 360)$$

10

$$B1 = E(-452 \times 32 / 360)$$

$$B1 = E(-40,177777777777778)$$

$$B1 = -40$$

BO+B1 n'est pas supérieur à N.

15

B0+B1 est inférieur à -N.

B0+B1 < -N, alors on doit déplacer le repère depuis sa position d'origine BO vers la position BO+B1+N.

$$B1 + N = -40 + 32 = -8.$$

20

[0242] Par conséquent, on déplace la position du repère sur C1 de 8 lumières par rapport à BO (dans le sens de rotation inverse à celui des aiguilles d'une montre car B1 est négatif).

[0243] Donc, sur C1, on déplace le repère de la lumière C108 (la lumière C108 change d'état: dans ce thème d'éclairage, elle s'allume) à la lumière C132 (la lumière C132 change d'état: dans ce thème, elle s'éteint). L'état des autres lumières de C1 reste inchangé (dans ce thème, elles restent allumées).

25

[0244] Exemple 3: La position BO du repère sur C1 correspond à la lumière C101. Le capteur a mesuré un angle de rotation de +1 degré du plateau. C1 comporte 32 lumières (donc N=32). L'utilisateur a choisi le thème d'éclairage dit "négatif".

30

$$B1 = E(A1 \times N / 360)$$

$$B1 = E(1 \times 32 / 360)$$

35

$$B1 = E(1 \times 32 / 360)$$

40

$$B1 = E(0,0888888888888888)$$

$$B1 = 0$$

B0+B1 n'est pas supérieur à N.

BO+B1 n'est pas inférieur à -N.

45

[0245] On doit déplacer le repère depuis sa position d'origine BO vers la position BO+B1. Mais B1 = 0, par conséquent, on déplace la position du repère sur C1 de 0 lumière par rapport à BO (la lumière C101 ne change pas d'état: elle reste allumée).

[0246] En complément, à l'étape E11, B2 lumières de la couronne C2 (dotée de P lumières) sont sélectionnées. Ainsi, la couronne C2 active (éclaire, par exemple) les lumières situées entre la position "midi" et B2 (incluse), avec B2 égal à $E((A1 \times N / 360 - E(A1 \times N / 360)) \times P)$ et $E(X) = \text{partie entière de } X$. Par conséquent, si A1 est positif (rotation dans le sens des aiguilles d'une montre), la couronne C2 active les lumières de C201 à B2; tandis que si A1 est négatif (rotation dans le sens inverse au sens de rotation des aiguilles d'une montre), la couronne C2 active les lumières de C216 à B2. Ainsi, sur le cercle C2 la première LED qui change d'état dépend du sens de rotation de la molette.

50

[0247] Exemple 1: Le capteur a mesuré un angle de rotation de +92 degrés du plateau. C1 comporte 32 lumières (donc N=32) et C2 comporte 16 lumières (donc P=16). L'utilisateur a choisi le thème d'éclairage dit "positif" pour C2.

55

$$B2 = E([(A1 \times N / 360) - E([A1 \times N / 360])] \times P)$$

$$B2 = E([([92 \times 32 / 360] - E([92 \times 32 / 360])) \times 16)$$

$$B2 = E([8, 1777777777777778 - E(8, 1777777777777778)] \times 16)$$

$$B2 = E([8, 1777777777777778 - 8] \times 16)$$

$$B2 = E([0, 1777777777777778] \times 16)$$

$$B2 = E(2, 84444444444444)$$

B2 = 2

B2 lumières doivent être allumées sur C2.

[0248] Ces deux lumières sont allumées entre la position midi et B2. B2 est positif donc on sélectionne deux lumières sur C2 depuis la position midi dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre. Les lumières C201 et C202 sont donc éclairées (les autres lumières de C2 étant éteintes).

[0249] On ignore le reliquat c'est-à-dire 0,59375 degré.

[0250] Exemple 1bis: La seule différence par rapport à l'exemple précédent est que, cette fois-ci, l'utilisateur a choisi le thème d'éclairage dit "négatif" pour C2.

B2 = 2

B2 lumières doivent être éteintes sur C2.

[0251] Ces deux lumières sont éteintes entre la position midi et B2. B2 est positif donc on sélectionne, sur C2, deux lumières depuis la position midi dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre. Les lumières C201 et C202 sont donc éteintes (les autres lumières de C2 étant allumées).

[0252] On détecte de nouveau ensuite une éventuelle pression sur le plateau (étape E12) pour déterminer si l'utilisateur a fini ou non son scratch (comme avec une platine vinyle, l'utilisateur maintient une pression sur le disque tant que le scratch n'est pas achevé). Si une telle pression est détectée, l'étape E4 est de nouveau mise en œuvre. Dans le cas contraire, l'écran arrête d'afficher la position angulaire (étape E13), puis l'étape E5 est mise en œuvre.

[0253] Cette variante constitue un mode d'éclairage particulièrement utile lorsque le DJ effectue une série scratches successifs (l'appui sur la molette cessant entre chaque scratch) et souhaite revenir au début de la série de scratch.

5.4 Autres aspects et avantages du contrôleur de mixage

[0254] La figure 12 présente la structure simplifiée d'un dispositif de contrôle, correspondant à la molette 2, conforme à l'invention mettant en œuvre un procédé de contrôle d'au moins un signal audio ou vidéo selon les modes de réalisation particuliers décrits ci-dessus.

[0255] Un tel dispositif de contrôle comprend une mémoire M constituée d'une mémoire tampon, des moyens de traitement 30 équipés par exemple d'un microprocesseur μP , et pilotée par le programme d'ordinateur P, mettant en œuvre le procédé selon l'invention. La mémoire M, les moyens de traitement 30 et le programme d'ordinateur P peuvent être situés sur un dispositif externe (ordinateur) relié au dispositif de contrôle.

[0256] Le dispositif de contrôle comprend des moyens de détection D.

[0257] La rotation des moyens de commande 22, 23 de la molette 2 est détectée par des premiers moyens de détection D1, comprenant des moyens de mesure de l'angle de rotation D11, apte à générer un premier signal S1 alimentant des moyens de traitement 30 d'au moins un signal audio ou vidéo S.

[0258] Un appui sur les moyens de commande 22, 23 de la molette 2 est détectée par des seconds moyens de détection D2 aptes à générer un second signal S2 alimentant les moyens de traitement 30 dudit au moins un signal audio ou vidéo S.

[0259] On note que les premiers moyens de détection D1 et les seconds moyens de détection D2 peuvent être deux dispositifs distincts ou un même dispositif (un capteur à effet Hall, par exemple, est apte à détecter à la fois la rotation et un appui sur la molette 2).

[0260] Les moyens d'affichage et/ou les moyens lumineux 21 comprennent au moins deux graduations C1 et C2 formées par des sources de lumière, ces dernières étant sélectivement contrôlées par les moyens de traitement 30 en fonction de la mesure de l'angle de rotation des moyens de commande 22, 23 et, éventuellement, de la détection d'un appui sur les moyens de commande 22, 23.

[0261] Le dispositif de contrôle, ou contrôleur de mixage, 1 offre au moins deux vitesses de lecture (33 tours par minute et 45 tours par minute) des pistes audio ou vidéo.

[0262] Le contrôleur de mixage 1 est doté d'une interface audio jouant de la musique jusqu'à une résolution de 24-bit/96kHz, sur une double sortie "master" (où sont branchées les enceintes orientées vers le public) et "booth" (où sont branchées les enceintes de monitoring pour le DJ), une sortie casque pour la pré-écoute, une entrée microphone pour animer la soirée, une entrée ligne pour injecter une source sonore externe.

[0263] Le DJ qui souhaite s'affranchir un peu plus du contrôle sur écran d'ordinateur et interagir plus facilement avec le public peut utiliser le contrôleur de mixage avec ses Google Glass (marque déposée) ou un autre dispositif similaire. Le DJ peut ainsi visualiser sur ses Google Glass des informations complémentaires à celles affichées par le contrôleur de mixage. Par exemple, le DJ peut visualiser sur ses Google Glass le titre des morceaux, le nom des artistes, le nombre de votes obtenus et le classement du titre, des messages ou des dédicaces et personnaliser son animation en temps réel. Il peut également y pré-visualiser des images, des vidéos ou des effets visuels afin de les sélectionner et de lancer au moment opportun. Elles permettent également au DJ de filmer sa prestation en vue subjective. Elles permettent enfin de collecter les données affichées par le contrôleur de mixage (notamment celles affichées par le dispositif d'affichage des molettes) afin de les lier et de les traiter avec les autres données collectées et exploitées par le logiciel de mixage.

[0264] Le contrôleur de mixage 1 comporte deux ensembles de quatre pads, type batterie, qui permettent au DJ de lancer des échantillons sonores ou se déplacer de « cue point » en « cue point » en pianotant sur les pads. Un rétro-éclairage aux couleurs variables montre au DJ quelle commande est assignée à un pad.

[0265] Le contrôleur de mixage 1 comporte en outre un capteur sans contact (à infrarouge, par exemple), permettant au DJ de contrôler les effets instantanés en éloignant ou en rapprochant sa main du capteur, un tel geste étant visible pour le public.

[0266] Le mixage de l'audio et/ou de la vidéo est assuré par des moyens de traitement tel qu'un ordinateur qui exécute le logiciel de mixage. Ces moyens de traitement peuvent être intégrés dans le contrôleur de mixage 1.

[0267] La sensibilité de la détection de rotation et de la détection de pression (c'est-à-dire les seuils à partir desquels les mouvements détectés sont pris en compte) sont ajustables grâce à un logiciel de paramétrage et/ou grâce à un logiciel embarqué (ou « firmware » en langue anglaise). Cela permet de déterminer à partir de quel déplacement angulaire un scratch commence à s'exercer.

[0268] Les signaux issus du ou des capteurs (capteur à effet Hall et/ou capteur capacitifs) sont traduits en signaux de sortie numériques envoyés directement à un ordinateur (par exemple, un ordinateur portable, une tablette, un smartphone, etc.) ou un autre dispositif externe de traitement de données exécutant un logiciel de mixage.

[0269] Dans une alternative, les signaux issus du ou des capteurs (capteur à effet Hall et/ou capteur capacitifs) sont traduits en signaux de sortie numériques et envoyés à des moyens de traitement embarqués dans le contrôleur de mixage 1 qui les traite pour fournir des informations ou paramètres exploitables à un ordinateur ou un autre dispositif externe de traitement de données exécutant un logiciel de mixage. Les moyens de traitement embarqués sont aptes à mettre en oeuvre un logiciel embarqué. A partir des informations issues du ou des capteurs, le logiciel embarqué détermine les caractéristiques du déplacement du plateau par rapport au capteur à effet Hall (valeurs angulaires, vitesses, etc...), et donc par rapport au support de la molette.

[0270] Le logiciel embarqué peut être mis à jour. Le contrôleur de mixage 1 peut être fourni avec un programme de configuration permettant notamment de mettre à jour le logiciel embarqué. A cette fin, le contrôleur de mixage 1 comprend au moins une mémoire non volatile effaçable et reprogrammable.

[0271] Dans une variante au mode de réalisation décrit ci-dessus, la console de mixage peut mettre en oeuvre une unique molette selon l'invention, ou plus de deux molettes.

[0272] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui fournit des informations sous une forme esthétique.

[0273] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui permet une représentation d'un déplacement angulaire même minime des moyens de commande (grâce à un éclairage qui suit le déplacement angulaire des moyens de commande).

[0274] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui permet une mesure plus précise du déplacement angulaire des moyens de commande.

[0275] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui facilite la lecture du déplacement angulaire des moyens de commande.

[0276] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui met en oeuvre un éclairage permettant le suivi du déplacement angulaire des moyens de commande.

[0277] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui permette un guidage optimal de l'utilisateur (en gardant sur les LED ou l'écran le même déplacement angulaire que celui du plateau des moyens de commande).

[0278] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio permettant à l'utilisateur de trouver, aisément (et donc rapidement) et avec précision, la position de son choix dans un morceau de

musique ou de vidéo en lui permettant de se repérer sur l'affichage de la molette.

[0279] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui met en œuvre des moyens de détection fiables et précis d'un déplacement en translation du dispositif de contrôle.

[0280] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui offre un ressenti proche de celui des platines vinyles.

[0281] L'invention fournit, dans au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui est robuste et fiable, qui met en œuvre un nombre de pièces limité et qui est relativement simple à assembler.

Revendications

1. Dispositif de contrôle (2) d'au moins un signal audio ou vidéo sous la forme d'une molette (2), comprenant:

- des moyens de commande (22, 23) montés mobile en rotation selon un axe de rotation (z) sur une embase,
- des premiers moyens de détection (D1) d'un déplacement en rotation des moyens de commande (22, 23) aptes à générer un premier signal (S1), ledit premier signal (S1) alimentant des moyens de traitement (30) dudit au moins un signal audio ou vidéo (S), les premiers moyens de détection (D1) comprenant des moyens de mesure de l'angle de rotation (D11) des moyens de commande (22, 23),
- des moyens d'affichage et/ou des moyens lumineux (21), comprenant plusieurs sources de lumière formant au moins des premiers et deuxièmes moyens de graduation,

lesdites sources de lumière desdits au moins premiers et deuxièmes moyens de graduation formant au moins une première et une deuxième échelle de graduation (C1, C2) et étant sélectivement contrôlées par lesdits moyens de traitement (30) en fonction de la mesure de l'angle de la rotation des moyens de commande (22, 23), ledit dispositif de contrôle (2) étant **caractérisé en ce que** la première échelle de graduation (C1) comprend des premiers échelons aptes à indiquer l'angle de rotation des moyens de commande (22, 23) selon un premier niveau de précision, et **en ce que** la deuxième échelle de graduation (C2) comprend des deuxièmes échelons aptes à indiquer l'angle de des moyens de commande (22, 23) selon un deuxième niveau de précision.

2. Dispositif de contrôle (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**aucun desdits premiers et deuxièmes échelons n'est situé à une position équivalente à la position "midi" sur le cadran d'une montre à aiguilles.

3. Dispositif de contrôle (2) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les premiers échelons sont disposés de telle sorte qu'ils forment sensiblement les sommets d'un premier polygone inscriptible dans un premier cercle, et les deuxièmes échelons sont disposés de telle sorte qu'ils forment sensiblement les sommets d'un deuxième polygone inscriptible dans un deuxième cercle.

4. Dispositif de contrôle (2) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** lesdites au moins une première et une deuxième échelle de graduation (C1, C2) sont disposées en au moins deux cercles concentriques.

5. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** lesdites au moins une première et une deuxième échelle de graduation (C1, C2) sont aptes à indiquer l'étendue du déplacement en rotation des moyens de commande (22, 23) depuis l'origine (ou point de départ) du déplacement jusqu'à la position en cours.

6. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** lesdites sources de lumière sont visibles à travers une surface desdits moyens de commande (22, 23).

7. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le nombre d'échelons constituant chacune desdites première et deuxième échelle de graduation (C1, C2) est fonction du nombre de pas par tour des moyens de commande (22, 23).

8. Dispositif de contrôle (2) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le produit du nombre d'échelons de la première échelle de graduation (C1) et du nombre d'échelons de la deuxième échelle de graduation (C2) est égal au nombre de pas par tour, ou à un multiple du nombre de pas par tour, des moyens de commande (22, 23).

9. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**il comprend des seconds moyens de détection (D2) d'un appui sur les moyens de commande (22, 23), selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de rotation (z), aptes à délivrer un second signal (S2), ledit second signal (S2) alimentant les moyens de

traitement (30) dudit au moins un signal audio ou vidéo (S).

10. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation (D1) sont des moyens de détection optique.

11. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation (D1) sont des moyens de détection à effet Hall.

12. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les seconds moyens de détection d'un appui (D2) sur les moyens de commande (22, 23) comprennent des moyens de détection capacitive, des moyens de détection à effet Hall, ou au moins un capteur de pression.

13. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens de commande (22, 23) comprennent un plateau (22) circulaire fabriqué dans un matériau transparent et une bague (23), lesdits moyens d'affichage et/ou les moyens lumineux (21) étant visibles à travers au moins une partie centrale dudit plateau (22).

14. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'affichage et/ou les moyens lumineux (21) sont montés fixes sur l'embase.

15. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** les moyens d'affichage sont constitués par au moins un écran LCD ou VFD.

16. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** les moyens lumineux comprennent des LED.

17. Dispositif de contrôle (2) selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les LED sont de type monochromatique ou de type RGB.

18. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** les sources de lumière forment des troisièmes moyens de graduation et sont sélectivement contrôlées par lesdits moyens de traitement (30) en fonction de la vitesse de lecture dudit au moins un signal audio ou vidéo (S).

19. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** les sources de lumière forment des quatrièmes moyens de graduation et sont sélectivement contrôlées par lesdits moyens de traitement (30) pour indiquer une position de lecture dudit signal audio ou vidéo (S).

20. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** les sources de lumière d'au moins une desdites échelles de graduation (C1, C2) sont sélectivement contrôlées par lesdits moyens de traitement (30) pour indiquer une position de début de scratch et une position en cours de scratch.

21. Dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** lesdites échelles de graduation (C1, C2) sont sensiblement coaxiales avec lesdits moyens de commande (22, 23).

22. Contrôleur de mixage électronique (1) d'au moins un signal audio et/ou d'au moins un signal vidéo (S) comprenant au moins un dispositif de contrôle (2) selon l'une des revendications 1 à 21.

23. Procédé de contrôle d'au moins un signal audio ou vidéo mis en œuvre dans un contrôleur de mixage électronique (1) selon la revendication 22, ledit procédé comprenant :

- une étape de détection d'un déplacement en rotation des moyens de commande (22, 23) par des premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation (D1) aptes à générer un premier signal (S1), ledit premier signal (S1) alimentant des moyens de traitement (30) dudit au moins un signal audio ou vidéo (S), les premiers moyens de détection (D1) comprenant des moyens de mesure de l'angle de rotation (D11) des moyens de commande (22, 23),

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre une étape de contrôle sélectif desdites sources de lumière par lesdits moyens de traitement (30) en fonction de la mesure de l'angle de la rotation des moyens de commande (22, 23), lesdites sources de lumière formant au moins une première et une deuxième échelle de graduation

(C1, C2), la première échelle de graduation (C1) comprenant des premiers échelons aptes à indiquer l'angle de rotation de la molette (2) de commande selon un premier niveau de précision, la deuxième échelle de graduation (C2) comprenant des deuxième échelons aptes à indiquer l'angle de rotation des moyens de commande (22, 23) selon un deuxième niveau de précision.

24. Produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur, **caractérisé en ce qu'il** comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de contrôle d'au moins un signal audio ou vidéo selon la revendication 23, lorsqu'il est exécuté sur un ordinateur.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (2) für mindestens ein Audio- oder Videosignal in Form eines Rändelrads (2), umfassend:

- Steuermittel (22, 23), die drehbeweglich entlang einer Drehachse (z) auf einer Basis befestigt sind,
- erste Mittel zum Erfassen (D1) einer Drehbewegung der Steuermittel (22, 23), die geeignet sind, ein erstes Signal (S1) zu erzeugen, wobei das erste Signal (S1) Verarbeitungsmittel (30) des mindestens einen Audio- oder Videosignal (S) speist, wobei die ersten Mittel zum Erfassen (D1) Mittel zum Messen des Drehwinkels (D11) der Steuermittel (22, 23) aufweisen,
- Anzeigemittel und/oder Leuchtmittel (21), umfassend mehrere Lichtquellen, die mindestens erste oder zweite Gradationsmittel bilden,

wobei die Lichtquellen der mindestens ersten und zweiten Gradationsmittel mindestens eine erste und eine zweite Gradationsskala (C1, C2) bilden und durch die Verarbeitungsmittel (30) in Abhängigkeit von der Messung des Winkels der Drehung der Steuermittel (22, 23) selektiv gesteuert werden,

wobei die Steuervorrichtung (2) **dadurch gekennzeichnet ist, dass** die erste Gradationsskala (C1) erste Stufen aufweist, die geeignet sind, den Drehwinkel der Steuermittel (22, 23) gemäß einer ersten Genauigkeitsstufe anzuzeigen, und dadurch, dass die zweite Gradationsskala (C2) zweite Stufen aufweist, die geeignet sind, den Winkel der Steuermittel (22, 23) gemäß einer zweiten Genauigkeitsstufe anzuzeigen.

2. Steuervorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** keine der ersten und zweiten Stufen in einer Position angeordnet ist, die der Zwölfuhrposition auf dem Zifferblatt einer Zeigeruhr entspricht.

3. Steuervorrichtung (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Stufen derart angeordnet sind, dass sie im Wesentlichen die Scheitelpunkte eines ersten Polygons bilden, das in einem ersten Kreis einbeschrieben werden kann, und die zweiten Stufen derart angeordnet sind, dass sie im Wesentlichen die Scheitelpunkte eines zweiten Polygons bilden, das in einem zweiten Kreis einbeschrieben werden kann.

4. Steuervorrichtung (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine erste und eine zweite Gradationsskala (C1, C2) in mindestens zwei konzentrischen Kreisen angeordnet sind.

5. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine erste und eine zweite Gradationsskala (C1, C2) geeignet sind, das Ausmaß der Drehbewegung der Steuermittel (22, 23) vom Ausgangspunkt (oder von der Ausgangsposition) der Bewegung bis zur aktuellen Position anzugeben.

6. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellen durch eine Oberfläche der Steuermittel (22, 23) sichtbar sind.

7. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Stufen, die jeweils eine erste und eine zweite Gradationsskala (C1, C2) bilden, von der Anzahl der Schritte pro Umdrehung der Steuermittel (22, 23) abhängt.

8. Steuervorrichtung (2) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Produkt der Anzahl der Stufen der ersten Gradationsskala (C1) und der Anzahl der Stufen der zweiten Gradationsskala (C2) gleich der Anzahl der Schritte pro Umdrehung oder einem Vielfachen der Anzahl der Schritte pro Umdrehung der Steuermittel (22, 23) ist.

9. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zweite Mittel zum Erfassen (D2) eines Betätigens der Steuermittel (22, 23) entlang einer Achse, die im Wesentlichen parallel zu der

Drehachse (z) ist, aufweist, die geeignet sind, ein zweites Signal (S2) abzugeben, wobei das zweite Signal (S2) die Verarbeitungsmittel (30) des mindestens einen Audio- oder Videosignals (S) speist.

- 5 10. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Mittel zum Erfassen einer Drehbewegung (D1) Mittel zur optischen Erfassung sind.
11. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Mittel zum Erfassen einer Drehbewegung (D1) Mittel zur Erfassung mittels Hall-Effekt sind.
- 10 12. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Mittel zum Erfassen eines Betätigens (D2) der Steuermittel (22, 23) Mittel zur kapazitiven Erfassung, Mittel zur Erfassung mittels Hall-Effekt oder mindestens einen Drucksensor aufweisen.
- 15 13. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel (22, 23) eine kreisförmige Platte (22), die aus einem transparenten Material hergestellt ist, und einen Ring (23) aufweisen, wobei die Anzeigemittel und/oder Leuchtmittel (21) durch mindestens einen mittleren Teil der Platte (22) sichtbar sind.
- 20 14. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigemittel und/oder Leuchtmittel (21) auf der Basis fest angebracht sind.
- 25 15. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigemittel aus mindestens einer LCD- oder VFD-Anzeige gebildet sind.
16. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel LEDs aufweisen.
17. Steuervorrichtung (2) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LEDs des Typs der monochromatischen LEDs oder der RGB-LEDs sind.
- 30 18. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellen dritte Gradationsmittel bilden und durch die Verarbeitungsmittel (30) in Abhängigkeit von der Wiedergabegeschwindigkeit des mindestens einen Audio- oder Videosignals (S) selektiv gesteuert werden.
- 35 19. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellen vierte Gradationsmittel bilden und durch die Verarbeitungsmittel (30) selektiv gesteuert werden, um eine Wiedergabeposition des Audio- oder Videosignals (S) anzuzeigen.
- 40 20. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellen von mindestens einer der Gradationsskalen (C1, C2) von den Verarbeitungsmitteln (30) selektiv gesteuert werden, um eine Scratch-Anfangsposition und eine aktuelle Scratch-Position anzuzeigen.
- 45 21. Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gradationsskalen (C1, C2) im Wesentlichen coaxial zu den Steuermitteln (22, 23) sind.
- 50 22. Elektronische Mixersteuerung (1) von mindestens einem Audiosignal und/oder mindestens einem Videosignal (S), umfassend mindestens eine Steuervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 21.
- 55 23. Verfahren zum Steuern von mindestens einem Audio- oder Videosignal, das in einer elektronischen Mixersteuerung (1) nach Anspruch 22 umgesetzt wird, wobei das Verfahren aufweist:
 - einen ersten Schritt des Erfassens einer Drehbewegung der Steuermittel (22, 23) durch erste Mittel zum Erfassen einer Drehbewegung (D1), die geeignet sind, ein erstes Signal (S1) zu erzeugen, wobei das erste Signal (S1) Verarbeitungsmittel (30) des mindestens einen Audio- oder Videosignals (S) speist, wobei die ersten Mittel zum Erfassen (D1) Mittel zum Messen des Drehwinkels (D11) der Steuermittel (22, 23) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren ferner einen Schritt des selektiven Steuerns der Lichtquellen durch die Verarbeitungsmittel (30) in Abhängigkeit von der Messung des Drehwinkels der Steuermittel (22, 23) aufweist, wobei die Lichtquellen mindestens eine erste und eine zweite Gradationsskala (C1, C2) bilden, wobei die erste Gradationsskala (C1) erste Stufen aufweist, die geeignet sind, den Drehwinkel des Rändelrades (2)

zum Steuern gemäß einer ersten Genauigkeitsstufe anzuzeigen, wobei die zweite Gradationsskala (C2) zweite Stufen aufweist, die geeignet sind, den Drehwinkel der Steuermittel (22, 23) gemäß einer zweiten Genauigkeitsstufe anzuzeigen.

- 5 **24.** Computerprogrammprodukt, das von einem Kommunikationsnetz herunterladbar ist und/oder auf einem computerlesbaren Medium gespeichert ist und/oder von einem Mikroprozessor ausgeführt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Programmcodebefehle für das Ausführen des Verfahrens zum Steuern von mindestens einem Audio- oder Videosignal nach Anspruch 23 aufweist, wenn es auf einem Computer ausgeführt wird.

10 Claims

1. Control device (2) for at least one audio or video signal in the form of a thumbwheel (2), comprising:

15 - control means (22, 23) which are mounted so as to be rotationally movable about a rotation axis (z) on a base,
 - first detection means (D1) for a rotational movement of the control means (22, 23) which are capable of generating a first signal (S1), the first signal (S1) supplying processing means (30) of the at least one audio or video signal (S), the first detection means (D1) comprising measuring means (D11) for the rotation angle of the control means (22, 23),
 20 - display means and/or lighting means (21) comprising a plurality of light sources which form at least first and second graduation means,
 the light sources of the at least first and second graduation means forming at least a first and a second graduation scale (C1, C2) and being selectively controlled by the processing means (30) in accordance with the measurement of the rotation angle of the control means (22, 23), the control device (2) being **characterised in that** the first graduation scale (C1) comprises first scale divisions which are capable of indicating the rotation angle of the control means (22, 23) according to a first precision level, and **in that** the second graduation scale (C2) comprises second scale divisions which are capable of indicating the angle of the control means (22, 23) according to a second precision level.

- 30 **2.** Control device (2) according to claim 1, **characterised in that** none of the first and second scale divisions is located at a position which is equivalent to the "noon" position" on the dial of an analogue watch.

- 35 **3.** Control device (2) according to claim 2, **characterised in that** the first scale divisions are arranged in such a manner that they substantially form the peaks of a first polygon which can be inscribed in a first circle, and the second scale divisions are arranged so that they substantially form the peaks of a second polygon which can be inscribed in a second circle.

- 40 **4.** Control device (2) according to claim 3, **characterised in that** the at least one first and one second graduation scale (C1, C2) are arranged in at least two concentric circles.

- 45 **5.** Control device (2) according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the at least one first and one second graduation scale (C1, C2) are capable of indicating the extent of the rotational movement of the control means (22, 23) from the origin (or starting point) of the movement as far as the current position.

- 50 **6.** Control device (2) according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the light sources are visible through a surface of the control means (22, 23).

- 55 **7.** Control device (2) according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the number of scale divisions constituting each of the first and second graduation scales (C1, C2) is a function of the number of steps per revolution of the control means (22, 23).

- 8.** Control device (2) according to claim 7, **characterised in that** the product of the number of scale divisions of the first graduation scale (C1) and the number of scale divisions of the second graduation scale (C2) is equal to the number of steps per revolution or a multiple of the number of steps per revolution of the control means (22, 23).

- 9.** Control device (2) according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** it comprises second detection means (D2) for abutment against the control means (22, 23) in accordance with an axis which is substantially parallel with the rotation axis (z), which detection means are capable of supplying a second signal (S2), the second signal (S2)

supplying the processing means (30) of the at least one audio or video signal (S).

10. Control device (2) according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the first detection means for a rotational movement (D1) are optical detection means.

11. Control device (2) according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the first detection means for a rotational movement (D1) are Hall effect detection means.

12. Control device (2) according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** the second detection means (D2) for abutment against the control means (22, 23) comprise capacitive detection means, Hall effect detection means or at least one pressure sensor.

13. Control device (2) according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the control means (22, 23) comprise a circular plate (22) which is produced from a transparent material and a ring (23), the display means and/or the lighting means (21) being visible through at least a central portion of the plate (22).

14. Control device (2) according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the display means and/or the lighting means (21) are mounted on the base so as to be fixed.

15. Control device (2) according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the display means are constituted by at least one LCD or VFD screen.

16. Control device (2) according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** the lighting means comprise LEDs.

17. Control device (2) according to claim 16, **characterised in that** the LEDs are of the monochromatic type or RGB type.

18. Control device (2) according to any one of claims 1 to 17, **characterised in that** the light sources form third graduation means and are selectively controlled by the processing means (30) in accordance with the reading speed of the at least one audio or video signal (S).

19. Control device (2) according to any one of claims 1 to 18, **characterised in that** the light sources form fourth graduation means and are selectively controlled by the processing means (30) in order to indicate a reading position of the audio or video signal (S).

20. Control device (2) according to any one of claims 1 to 19, **characterised in that** the light sources of at least one of the graduation scales (C1, C2) are selectively controlled by the processing means (30) in order to indicate a scratch starting position and a position during the scratch.

21. Control device (2) according to any one of claims 1 to 20, **characterised in that** the graduation scales (C1, C2) are substantially coaxial with the control means (22, 23).

22. Electronic mixing controller (1) for at least one audio signal and/or at least one video signal (S) comprising at least one control device (2) according to any one of claims 1 to 21.

23. Control method for at least one audio or video signal carried out in an electronic mixing controller (1) according to claim 22, the method comprising:

- a step of detecting a rotational movement of the control means (22, 23) by first detection means for a rotational movement (D1) which are capable of generating a first signal (S1), the first signal (S1) supplying processing means (30) of the at least one audio or video signal (S), the first detection means (D1) comprising measuring means (D11) for the rotation angle of the control means (22, 23),

characterised in that the method further comprises a step of selective control of the light sources by the processing means (30) in accordance with the measurement of the rotation angle of the control means (22, 23), the light sources forming at least a first and a second graduation scale (C1, C2), the first graduation scale (C1) comprising first scale divisions which are capable of indicating the rotation angle of the control thumbwheel (2) according to a first precision level, the second graduation scale (C2) comprising second scale divisions which are capable of indicating the rotation angle of the control means (22, 23) according to a second precision level.

24. Computer program product which can be downloaded from a communication network and/or stored on a computer-readable medium and/or carried out by a microprocessor, **characterised in that** it comprises program code instructions for carrying out the control method for at least one audio or video signal according to claim 23 when it is carried out on a computer.

5

10

15

20

25

30

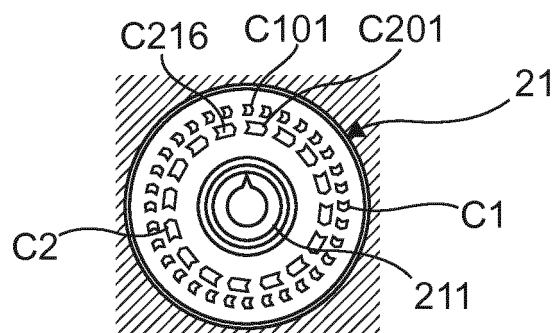
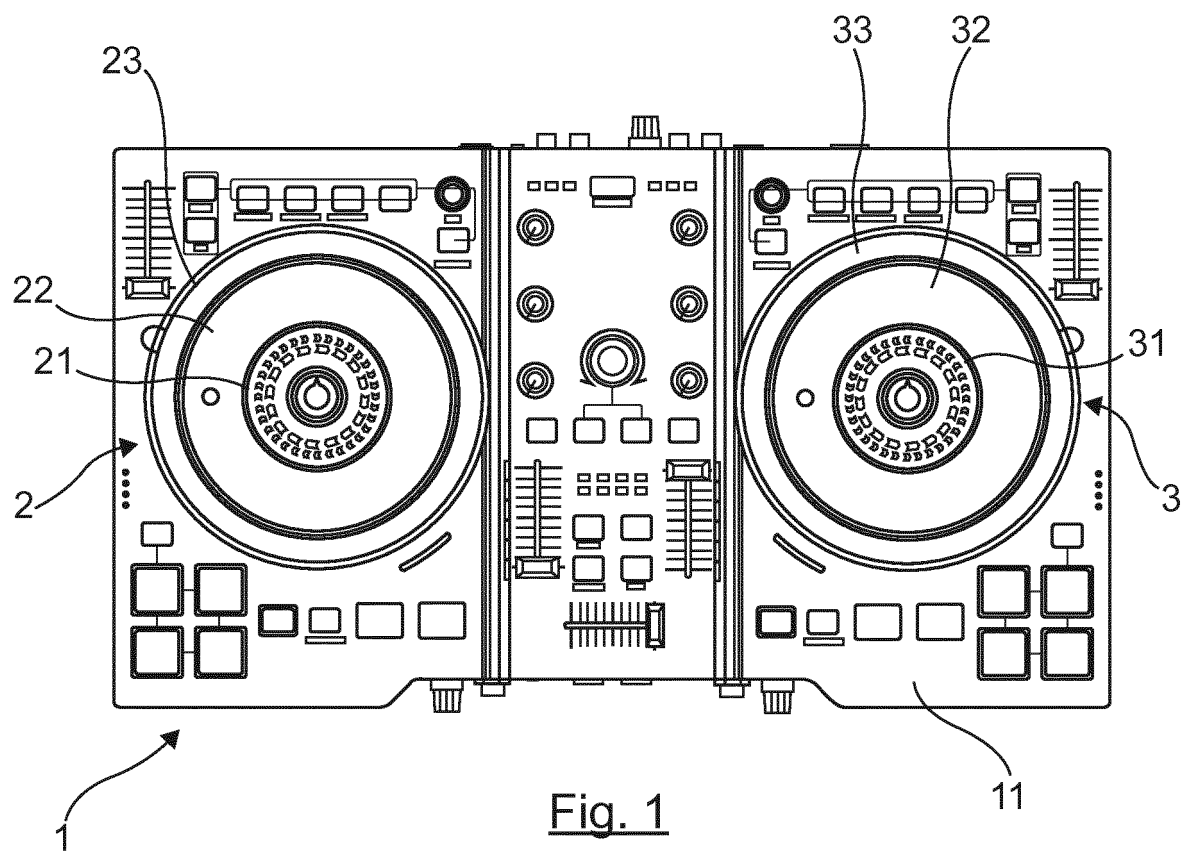
35

40

45

50

55



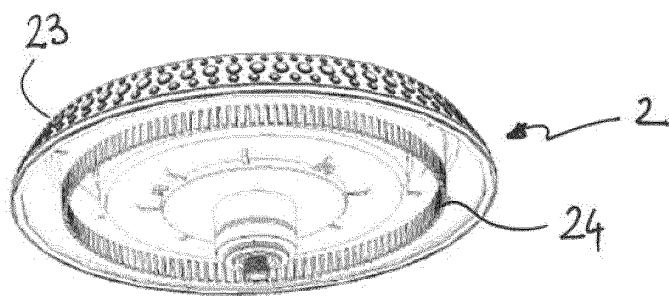


Figure 3A

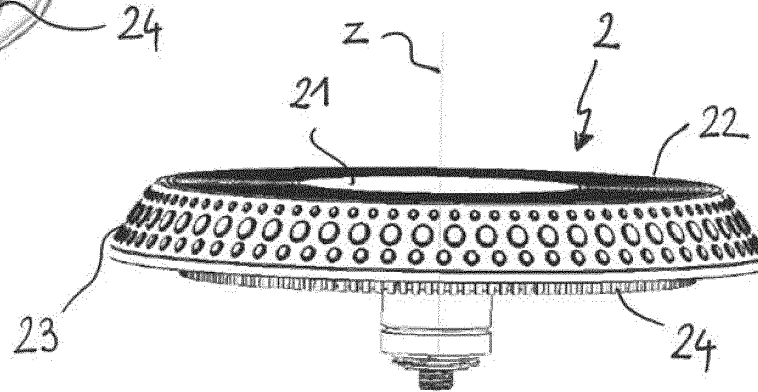


Figure 3B

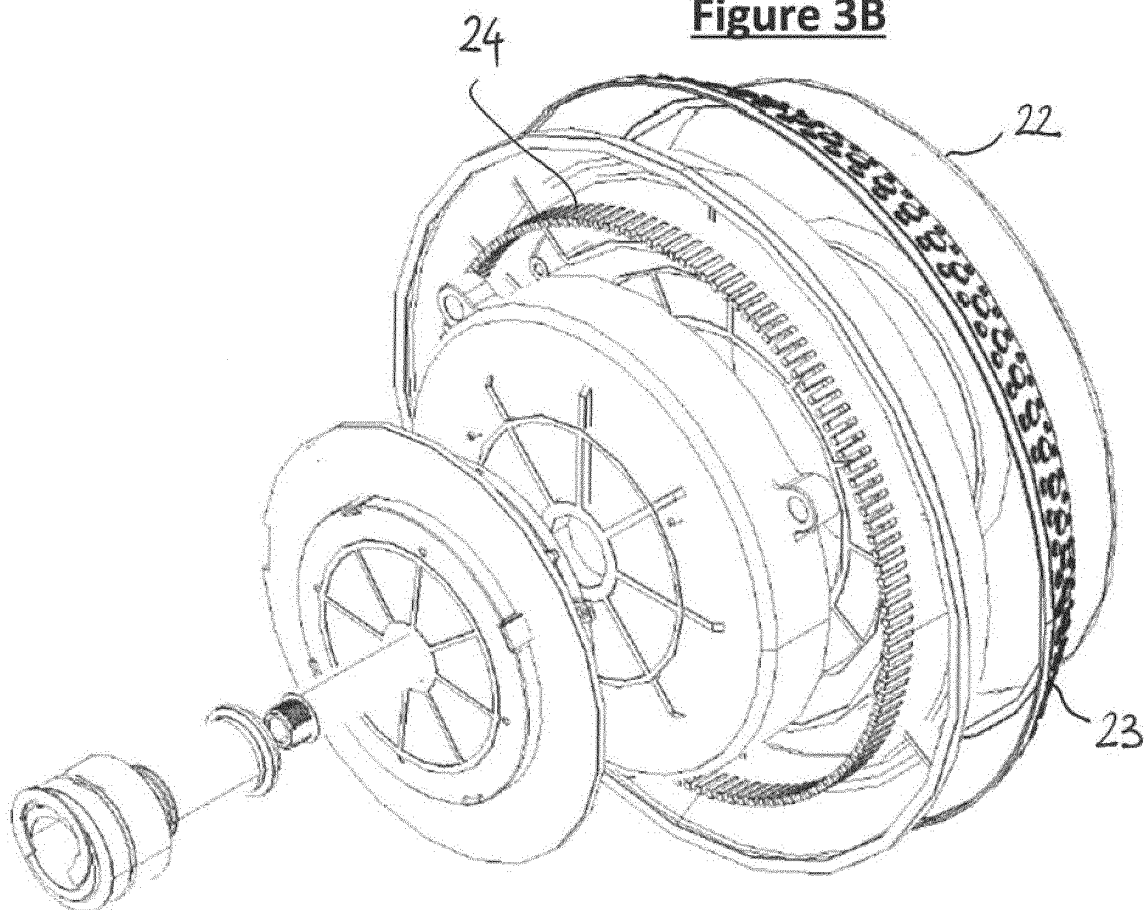


Figure 3C



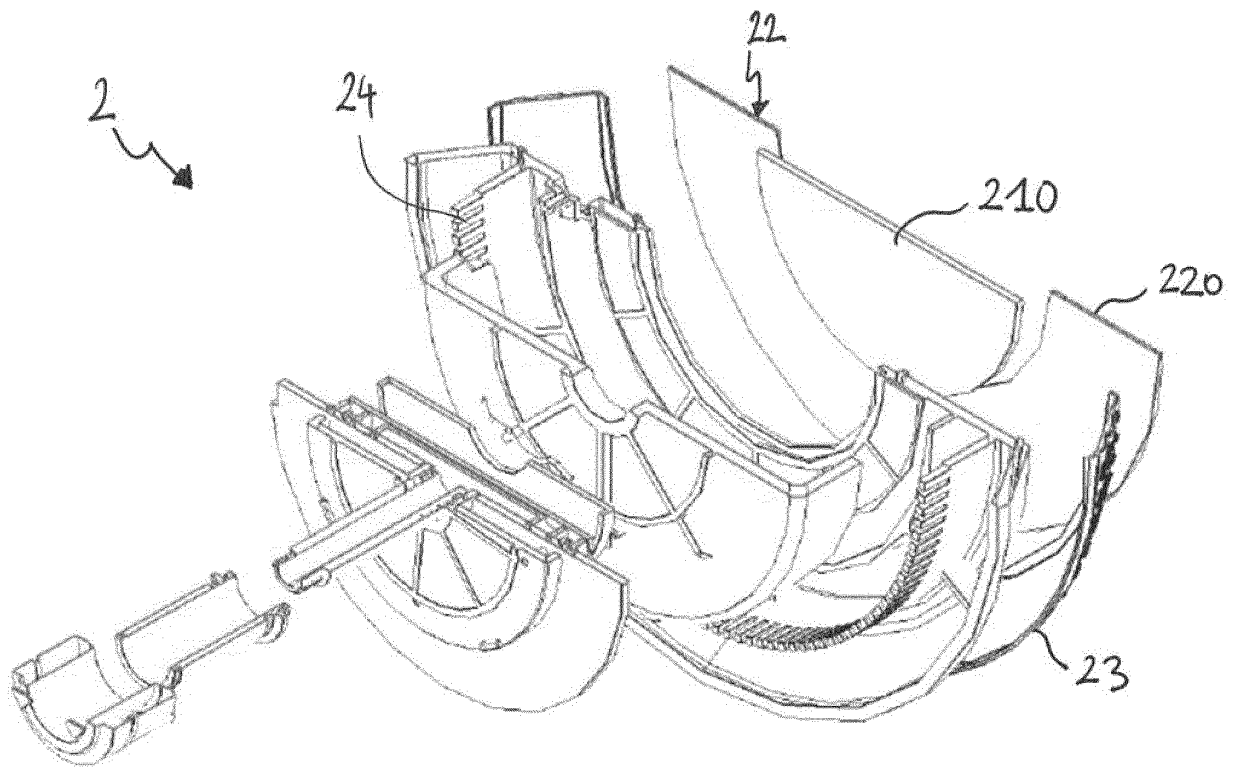


Figure 3D

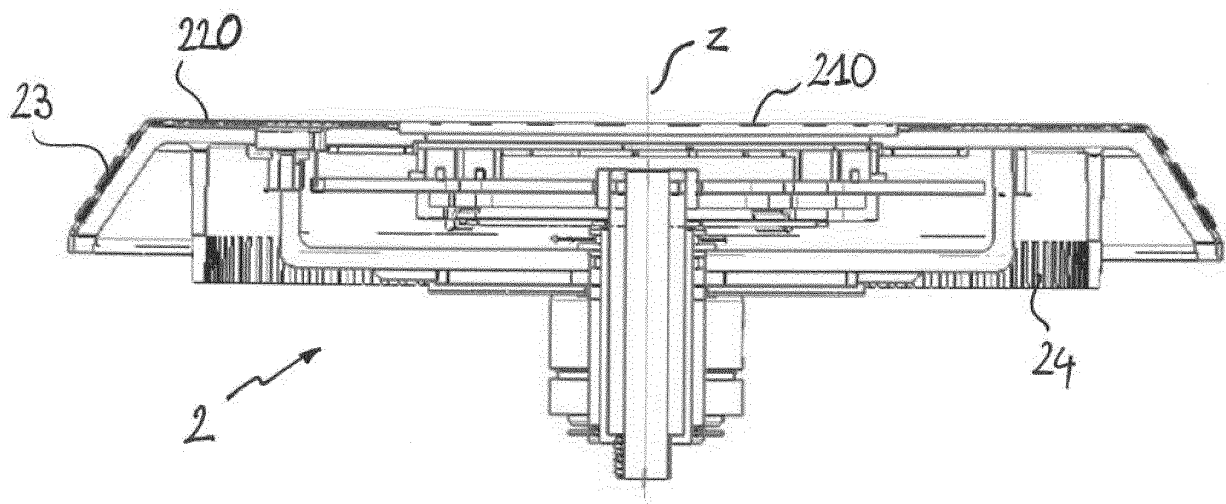


Figure 3E

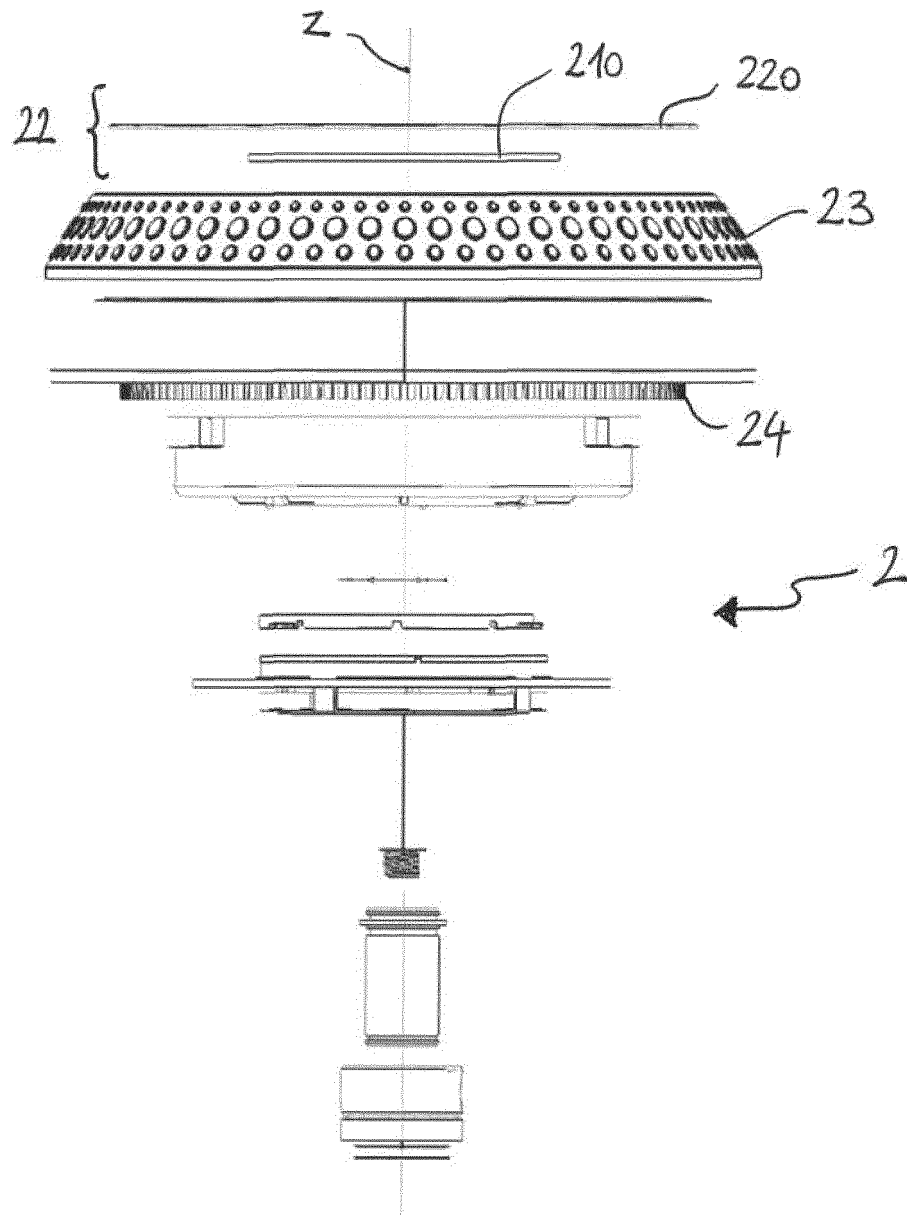


Figure 3F

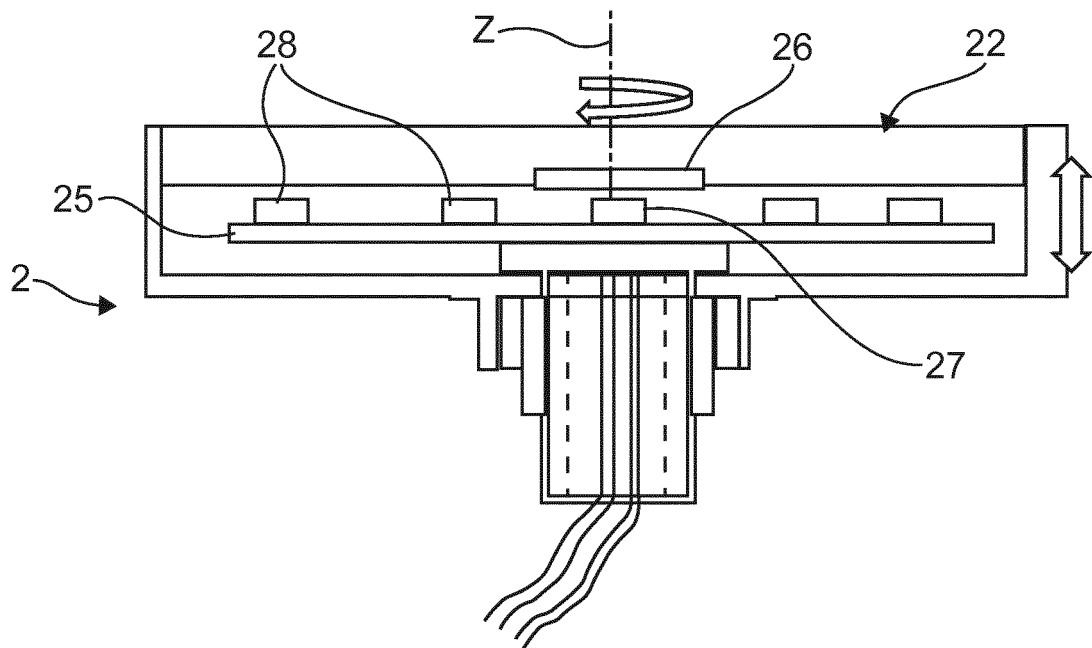


Fig. 4

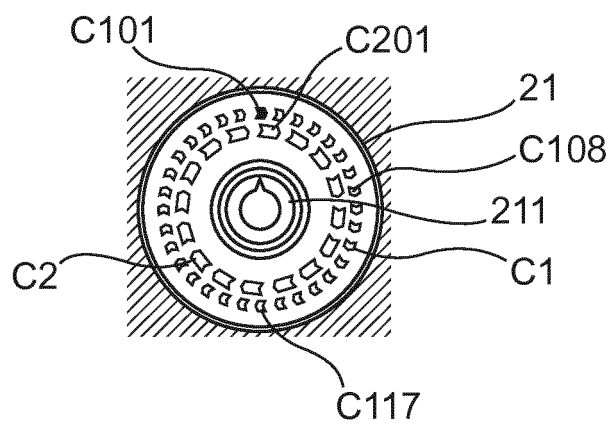


Fig. 6

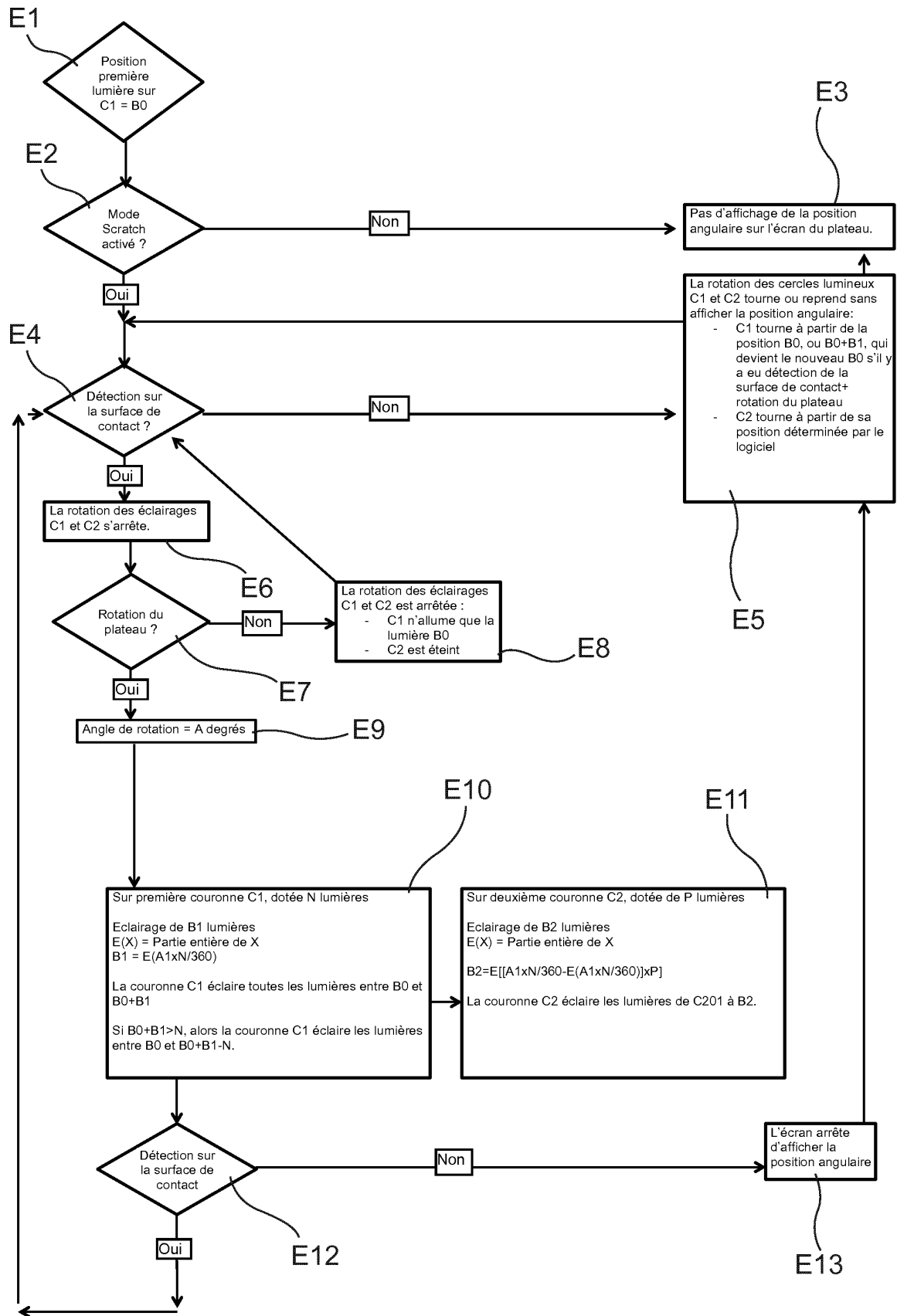


Fig. 5

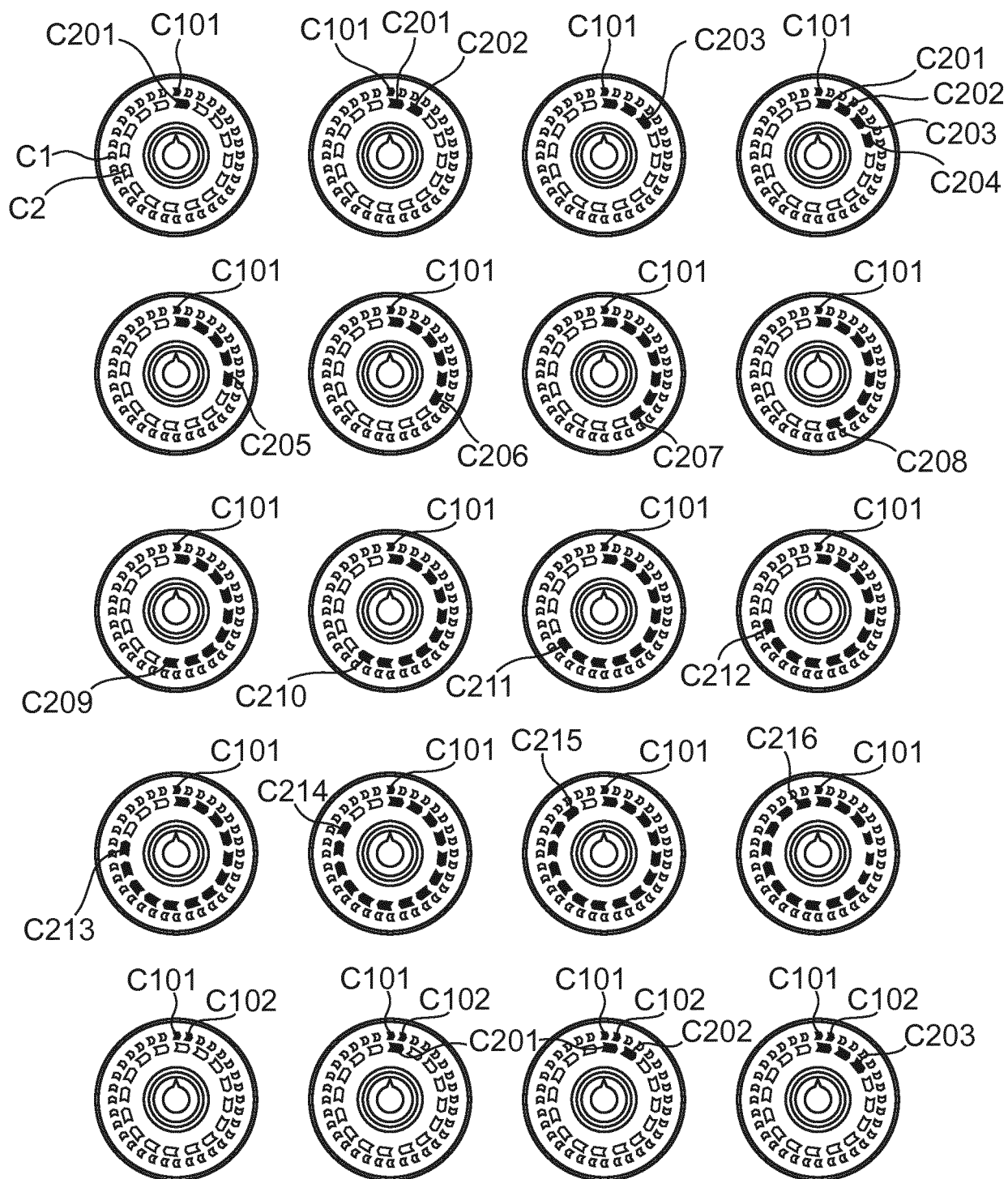


Fig. 7

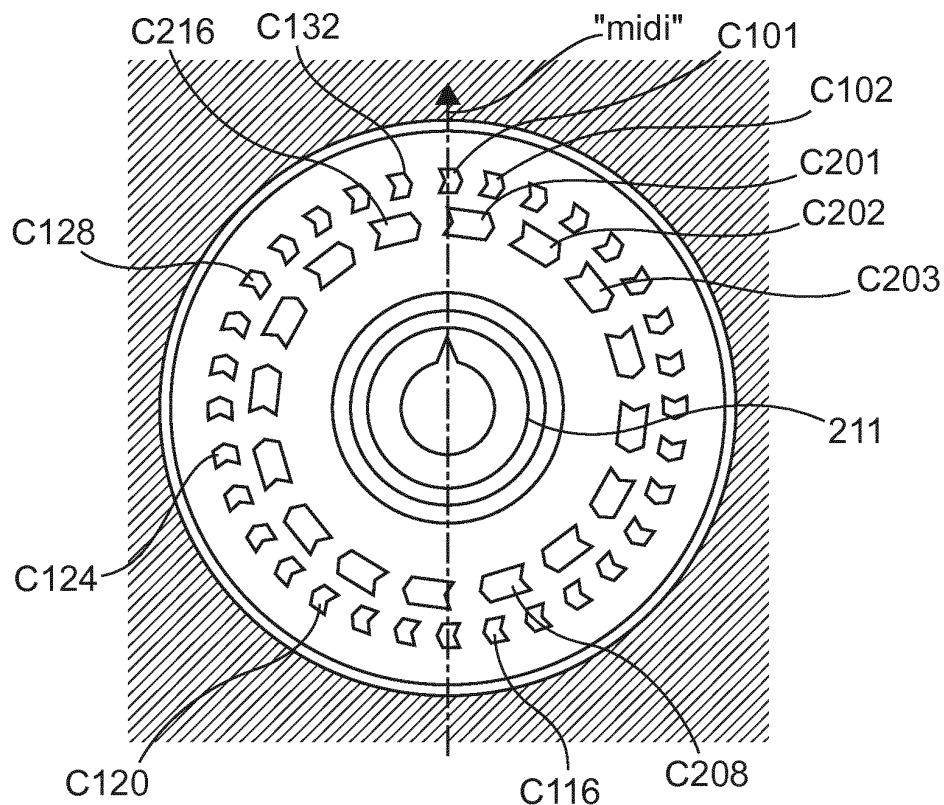


Fig. 8

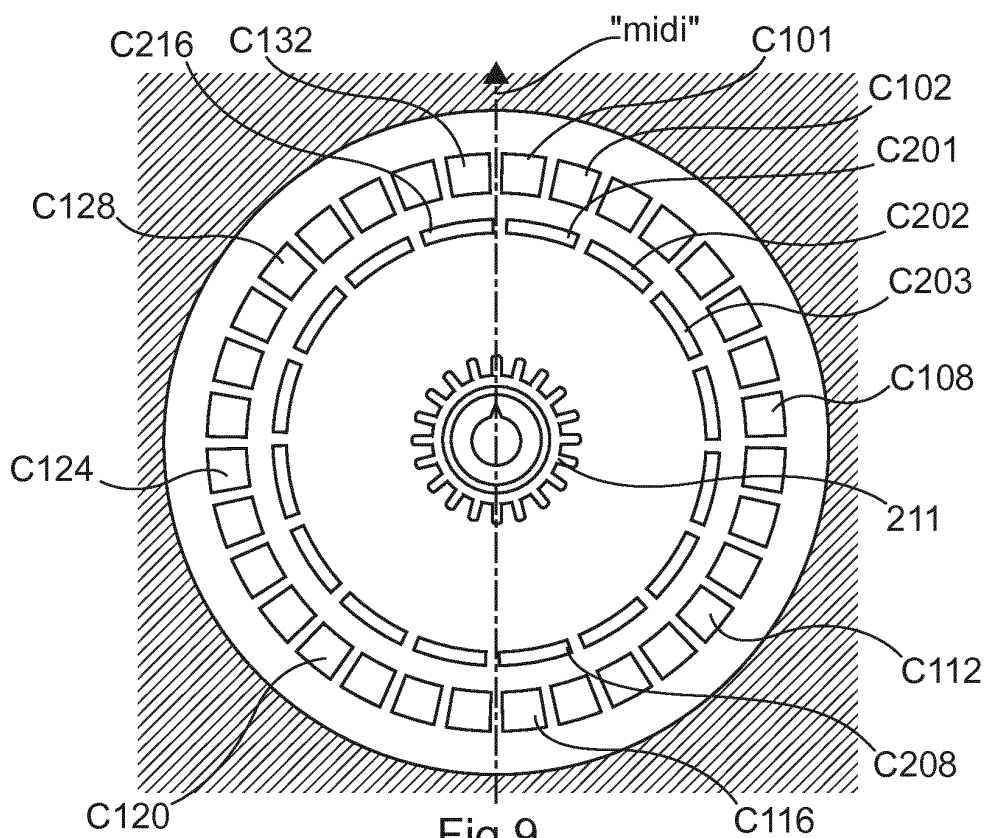
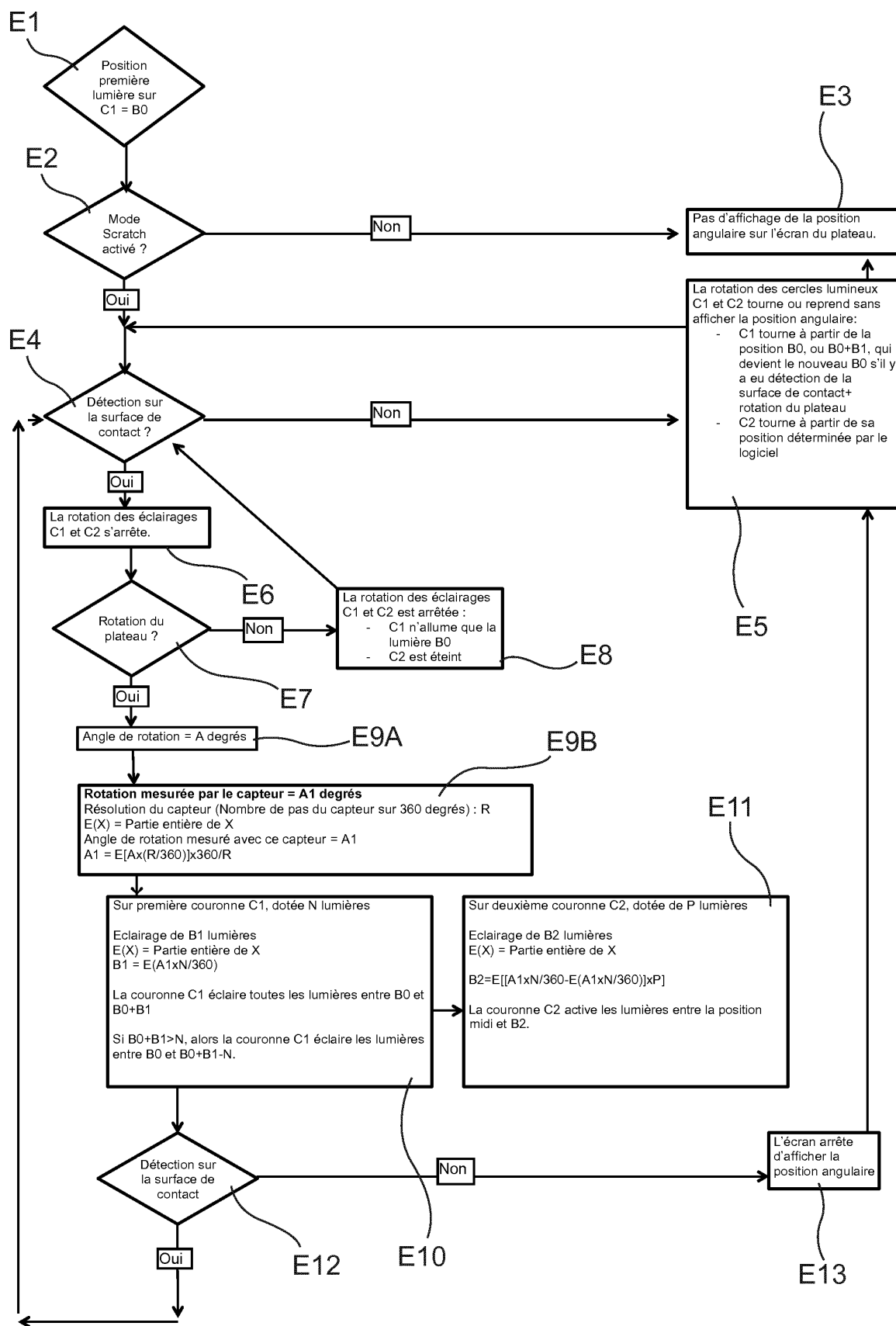


Fig. 9



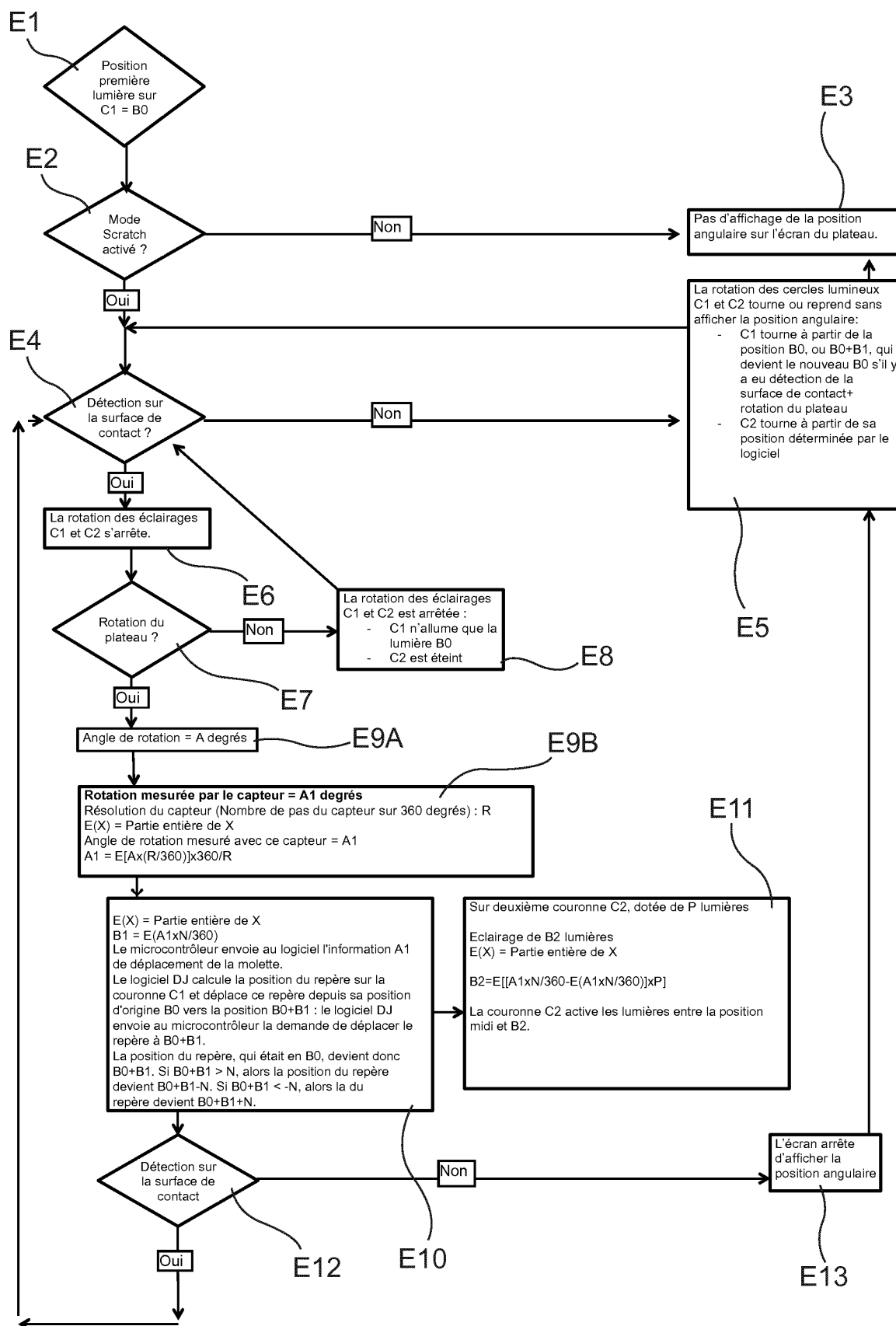


Fig. 11

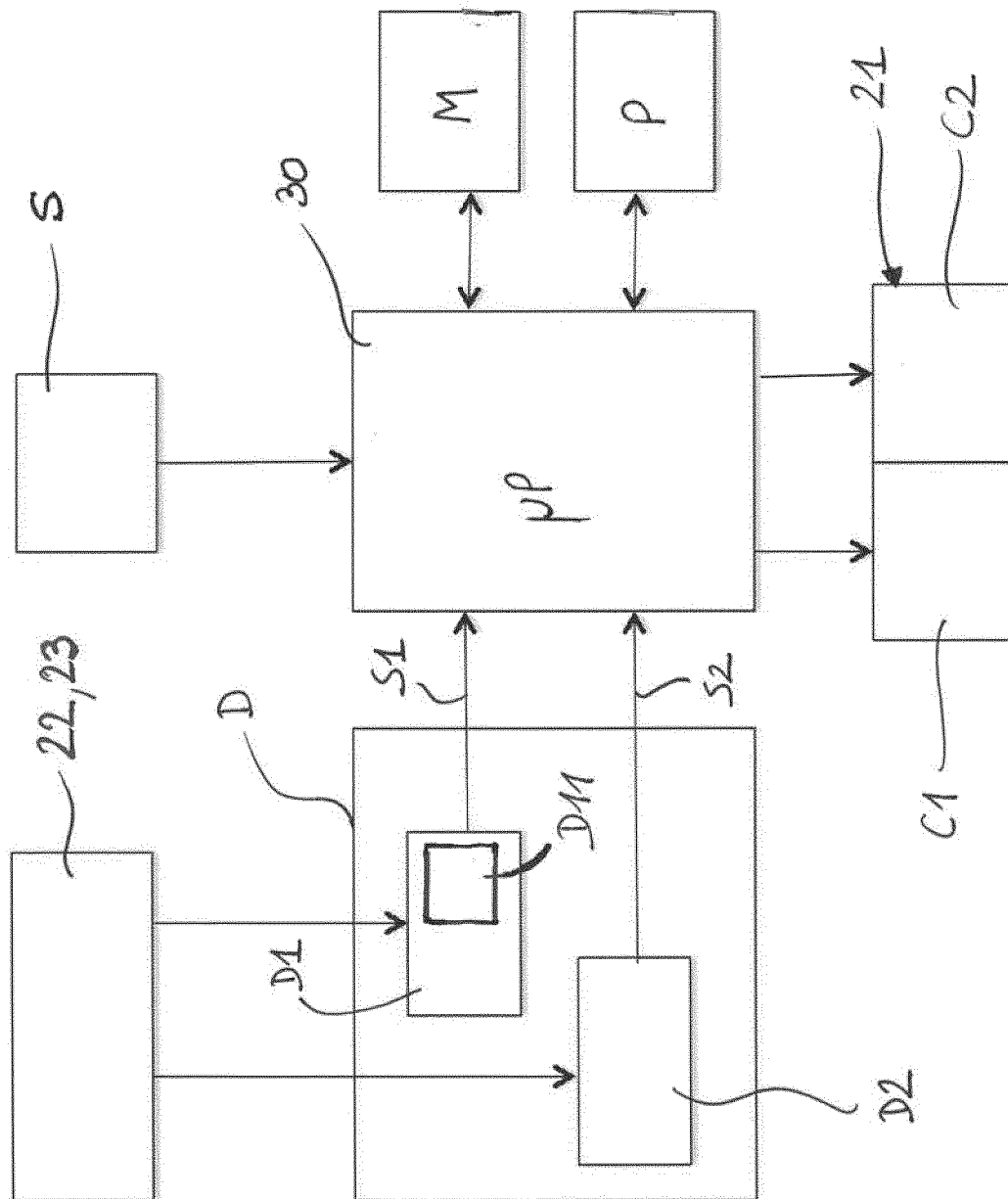


Fig. 12

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2008212437 A1 [0005]
- FR 2968101 [0108]