

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) Nº de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 945 354

(21) Nº d'enregistrement national :
10 53476

(51) Int Cl⁸ : G 01 T 1/175 (2006.01), A 61 B 6/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 05.05.10.

(30) Priorité : 11.05.09 US 12463956.

(71) Demandeur(s) : GENERAL ELECTRIC COMPANY —
US.

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.11.10 Bulletin 10/45.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

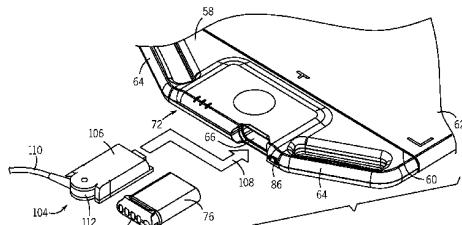
(72) Inventeur(s) : MCBROOM GARY V et KONKLE
NICHOLAS RYAN.

(73) Titulaire(s) : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

(74) Mandataire(s) : BUREAU D.A. CASALONGA &
JOSSE.

(54) DETECTEUR NUMERIQUE D'IMAGE.

(57) DéTECTEUR numérique d'un système d'imagerie numé-
rique. Dans une forme de réalisation, un détecteur numéri-
que comprend une matrice (62) de détecteurs disposée
dans un boîtier (58) et conçue pour produire des données
d'image d'après un rayonnement reçu. Le détecteur numé-
rique peut également comprendre une batterie (76) conçue
pour être disposée dans un logement (66) du boîtier (58) et
pour fournir à la matrice (62) de détecteurs de l'électricité
permettant son fonctionnement. Dans une forme de réalisati-
on, la batterie (76) ou le détecteur peut permettre une com-
munication radioélectrique de données. Dans certaines
formes de réalisation, une prise mâle (106) à cordon, con-
çue pour être disposée dans le logement (66), peut être pré-
vue. Dans une telle forme de réalisation, le cordon (104)
peut avoir la possibilité de tourner par rapport à la prise mâle
(106).



1

B10-1554FR

Société dite : **GENERAL ELECTRIC COMPANY**

DéTECTEUR NUMÉRIQUE D'IMAGE

Invention de : **MCBROOM Gary V**
KONKLE Nicholas Ryan

Priorité d'une demande de brevet déposée aux **Etats-Unis d'Amérique**
le **11 mai 2009** sous le n° **12/463.956**

Détecteur numérique d'image

La présente description porte de façon générale sur les systèmes d'imagerie numérique et, plus particulièrement, sur un détecteur numérique portatif de tels systèmes.

On connaît et on utilise actuellement un certain nombre de systèmes d'imagerie radiologique de diverses conceptions. Ces systèmes reposent globalement sur la production de rayons X qui sont dirigés vers un sujet à examiner. Les rayons traversent le sujet et frappent un film ou un détecteur numérique. Par exemple, dans des contextes de diagnostic médical, ces systèmes peuvent servir à visualiser des tissus internes et à diagnostiquer des pathologies chez les patients. Dans d'autres contextes, des pièces, des bagages, des colis et autres sujets peuvent être radiographiés pour un examen de leur contenu, et à d'autres fins.

De plus en plus, ces systèmes radiographiques utilisent des circuits numériques tels que des détecteurs à semi-conducteurs pour détecter les rayons X, lesquels sont atténués, diffusés ou absorbés par les structures intermédiaires du sujet. Les détecteurs à semi-conducteurs peuvent produire des signaux électriques indiquant l'intensité des rayons X reçus. Ces signaux peuvent à leur tour être acquis et traités pour reconstituer des images du sujet à examiner.

Pour assurer une plus grande polyvalence, certains détecteurs numériques sont conçus sous la forme de dispositifs portatifs à la différence d'autres qui sont fixés à un endroit particulier, notamment une table ou un statif mural. Dans certaines applications, des détecteurs numériques portatifs peuvent recevoir de l'électricité et communiquer des données à l'aide d'un câble ou d'un cordon qui connecte le détecteur numérique portatif à d'autres organes d'un système d'imagerie, tels qu'un ordinateur ou un processeur d'images. Bien qu'un tel dispositif à cordon puisse assurer une souplesse un peu plus grande pour placer le détecteur, le cordon risque, dans certains cas, de gêner l'installation et le fonctionnement voulu du détecteur.

Dans d'autres cas, des détecteurs numériques munis d'une batterie interne et communiquant par voie radioélectrique peuvent également être employés. Bien que de tels détecteurs radioélectriques puissent ne pas nécessiter de cordon pour l'alimentation électrique ou la communication, ces détecteurs radioélectriques risquent de communiquer des données à un débit inférieur à celui de certains détecteurs à cordon et risquent de nécessiter un rechargement périodique de leur batterie interne, ce qui conduit à des temps d'arrêt au cours desquels les détecteurs ne peuvent pas servir. Ce rechargement des batteries internes des détecteurs risque également de provoquer des dégagements indésirables de chaleur à l'intérieur du détecteur et risque de nuire à la durée de vie de la batterie en raison des rechargements fréquents.

Certains aspects dont la portée correspond à celle de l'invention telle qu'elle a été revendiquée à l'origine sont présentés ci-après. Il doit être entendu que ces aspects ne sont présentés que pour fournir au lecteur un bref résumé de certaines formes que pourraient prendre l'invention, et que ces aspects ne sont pas destinés à limiter le cadre de l'invention. L'invention peut en effet couvrir divers aspects qui ne sont pas présentés ci-après.

Certaines formes de réalisation de la présente invention peuvent concerner de façon générale un détecteur numérique pour système d'imagerie. Dans une forme de réalisation, un détecteur numérique conçu pour servir avec un système d'imagerie comprend un connecteur accessible à l'utilisateur, conçu pour recevoir alternativement une batterie amovible ou une prise mâle munie d'un cordon, dont chacun peut fournir de l'électricité au détecteur pour son fonctionnement. Quand une batterie est installée dans le connecteur, le détecteur numérique peut acquérir des données d'image et peut communiquer ces données par voie radioélectrique à un ou plusieurs autres organes du système d'imagerie. Dans certaines formes de réalisation, la batterie peut être accessible de l'extérieur à un utilisateur, ce que permet de retirer la batterie du connecteur et de la remplacer soit par la prise mâle munie d'un cordon, soit par une

5 batterie supplémentaire. Dans certaines formes de réalisation, la prise mâle à cordon possède une structure rotative qui permet à un câble fixé de pivoter dans au moins une dimension par rapport à la prise mâle. Dans certaines formes de réalisation, le détecteur numérique peut également être pourvu de deux poignées séparées, permettant des manipulations et un transport à l'aide d'une seule main ou des deux.

10 Divers perfectionnements des détails présentés ci-dessus peuvent exister en ce qui concerne divers aspects de la présente invention. D'autres particularités peuvent également être incluses dans ces divers aspects. Ces perfectionnements et ces particularités supplémentaires peuvent exister individuellement ou en n'importe quelle combinaison. Par exemple, divers détails présentés ci-après à propos d'une ou de plusieurs des formes de réalisation illustrées peuvent être intégrés, seuls ou en n'importe quelle combinaison, dans 15 n'importe lequel des aspects de la présente invention décrits plus haut.

L'invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple non limitatif et illustré par les dessins annexés sur lesquels :

20 - la Figure 1 est une vue générale schématique d'un système d'imagerie radiographique numérique selon une forme de réalisation dans laquelle peut être utilisée la présente technique ;

- la Figure 2 est une vue en perspective du système d'imagerie radiographique numérique de la Figure 1, selon une forme de réalisation ;

25 - la Figure 3 est une vue en élévation illustrant de façon générale certains détails d'une forme de réalisation d'un détecteur numérique utilisable pour acquérir des données d'images concernant un patient ou un objet à examiner ;

30 - la Figure 4 est une vue en perspective du détecteur numérique de la Figure 3, illustrant de façon générale un logement destiné à recevoir une batterie amovible ou un cordon selon une forme de réalisation ;

- la Figure 5 illustre de façon générale un exemple de batterie amovible, et l'insertion de la batterie amovible dans le logement illustré de façon générale sur la Figure 4 ;

5 - la Figure 6 est une vue en perspective d'un poste de charge pour une ou plusieurs batteries amovibles destinées au détecteur numérique de la Figure 3 selon une forme de réalisation ;

10 - la Figure 7 illustre de façon générale l'enlèvement de la batterie de la Figure 5 du logement du détecteur numérique et l'insertion d'un cordon dans le logement selon une forme de réalisation ;

- la Figure 8 est une vue en perspective du détecteur numérique de la Figure 3, sur lequel est branché le cordon selon une forme de réalisation ;

15 - la Figure 9 est une vue d'une prise mâle à cordon tournant, selon une forme de réalisation ;

- la Figure 10 est une vue de la prise mâle de la Figure 9 représentant certaines structures internes selon une forme de réalisation ;

20 - la Figure 11 est une vue de la prise mâle de la Figure 10, représentant une vue écorchée partielle d'une structure tournante du cordon tournant, selon une forme de réalisation ; et

25 - la Figure 12 est un organigramme d'un procédé de fonctionnement d'un système d'imagerie servant à acquérir des données d'images à l'aide d'un détecteur numérique et à communiquer ces données à partir du détecteur selon une forme de réalisation.

Une ou plusieurs formes spécifiques de réalisation de la présente invention seront décrites ci-après. Dans le but de donner une description concise de ces formes de réalisation, il n'est pas possible de fournir dans la description tous les détails d'une mise en œuvre concrète. Il doit être entendu que, dans la mise au point de n'importe quelle mise en œuvre concrète de ce type, comme dans tout projet technique ou de conception, de nombreuses décisions spécifiques de la mise en œuvre doivent être prises pour atteindre les objectifs spécifiques fixés par les personnes chargées de la mise au point,

notamment la conformité avec des contraintes liées au système et liées à la commercialisation, lesquelles peuvent varier d'une mise en œuvre à une autre. De plus, il doit être entendu qu'un tel travail de mise au point risque d'être complexe et long tout en constituant néanmoins un travail ordinaire de conception, élaboration et fabrication pour les spécialistes ordinaires bénéficiant de la présente description.

Lors de la présentation d'éléments de diverses formes de réalisation de la présente invention, les articles indéfinis et définis sont destinés à faire comprendre qu'il y a un ou plusieurs de ces éléments. Les termes "comportant", "comprenant" et "ayant" sont entendus comme étant inclusifs et signifient qu'il peut y avoir des éléments supplémentaires autres que ceux énumérés. De plus, bien que le terme d'"exemple" puisse servir ici à désigner certains exemples d'aspects ou de formes de réalisation de la technique décrite ici, on notera que ces exemples n'ont qu'une fonction d'illustration et que le terme d'"exemple" n'est pas utilisé ici pour indiquer une préférence ou une exigence quelconque concernant un aspect ou une forme de réalisation décrit. Par ailleurs, toute utilisation des termes "haut", "bas", "supérieur", "inférieur", d'autres termes décrivant une position, et des variantes de ces termes est faite par commodité mais ne nécessite aucune orientation particulière des éléments décrits.

Considérant maintenant les dessins, la Figure 1 représente schématiquement un système d'imagerie 10 pour acquérir et traiter des données de pixels discrets d'image. Dans la forme de réalisation illustrée, le système d'imagerie 10 est un système radiographique numérique conçu à la fois pour acquérir des données originales d'image et pour traiter les données d'image à afficher selon la présente technique. Dans la forme de réalisation illustrée sur la Figure 1, le système d'imagerie 10 comprend une source de rayonnement 12 de rayons X placée au voisinage immédiat d'un collimateur 14. Le collimateur 14 permet à un courant de rayonnement 16 d'accéder à une zone dans laquelle est placé un objet ou sujet tel qu'un patient 18. Une partie du rayonnement 20 traverse le sujet passe autour de celui-ci et frappe un détecteur numérique de rayons X, désigné globalement par

le repère 22. Comme le comprendront les spécialistes de la technique, le détecteur 22 peut convertir les photons de rayons X qui frappent sa surface en photons de moindre énergie, puis en signaux électriques, lesquels sont acquis et traités pour reconstruire une image des détails internes du sujet.

La source de rayonnement 12 est commandée par un circuit d'alimentation électrique/commande 24 qui fournit des signaux d'alimentation et de commande pour des séances d'examen. De plus, le détecteur 22 est couplé en communication avec une unité de commande 26 de détecteur qui demande l'acquisition des signaux produits dans le détecteur 22. Dans une forme de réalisation, le détecteur 22 peut communiquer avec l'unité de commande 26 de détecteur à l'aide d'une norme de communication radioélectrique appropriée, bien que l'utilisation de détecteurs 22 qui communiquent avec l'unité de commande 26 de détecteur par un câble ou quelque autre liaison câblée soit également envisagée. L'unité de commande 26 de détecteur peut exécuter diverses fonctions de traitement et de filtrage de signaux, notamment pour le réglage initial de dynamiques, l'entrelacement de données numériques d'image, etc.

Le circuit d'alimentation électrique/commande 24 ainsi que l'unité de commande 26 de détecteur réagissent à des signaux issus d'une unité de commande 28 de système. Globalement, l'unité de commande 28 de système demande le fonctionnement du système d'imagerie 10 afin d'exécuter des protocoles d'examen et de traiter des données d'image acquises. Dans le présent contexte, l'unité de commande 28 de système comprend aussi des circuits de traitement de signaux, reposant ordinairement sur un ordinateur programmé polyvalent ou à application spécifique ; et des organes associés, tels que des dispositifs de mémoires optiques, des dispositifs de mémoires magnétiques ou des dispositifs de mémoires à semi-conducteurs, pour stocker des programmes et des routines exécutés par un processeur de l'ordinateur afin d'exécuter diverses fonctions, ainsi que pour stocker des paramètres de configuration et des données d'image ; des circuits d'interfaçage ; etc. Dans une forme de réalisation, un système

d'ordinateur polyvalent ou spécialisé peut être pourvu de matériel, de circuits, de progiciels et/ou de logiciels pour exécuter les fonctions attribuées au circuit d'alimentation électrique/commande 24, et/ou à l'unité de commande 26 de détecteur et/ou à l'unité de commande 28 de système, comme considéré ici.

Dans la forme de réalisation illustrée sur la Figure 1, l'unité de commande 28 de système est en liaison avec au moins un périphérique de sortie tel qu'un écran d'affichage ou une imprimante désigné par le repère 30. Le périphérique de sortie peut comporter des moniteurs d'ordinateurs ordinaires ou spécialisés et des circuits de traitement correspondants. Un ou plusieurs postes de travail 32 d'opérateurs peut/peuvent en outre être en liaison dans le système pour délivrer des paramètres de système, demander des examens, regarder des images, etc. Globalement, les écrans d'affichage, les imprimantes, les postes de travail et dispositifs similaires installés dans le système peuvent être situés au même endroit que les organes d'acquisition de données ou peuvent être distants de ces organes, notamment ailleurs au sein d'un établissement ou d'un hôpital, ou à un endroit entièrement différent, en liaison avec le système d'acquisition d'images par un ou plusieurs réseaux configurables tels que l'Internet, des réseaux privés virtuels, etc.

Selon un autre exemple, sur la Figure 2 est présentée une vue en perspective d'un système d'imagerie 34 selon une forme de réalisation. Le système d'imagerie 34 comprend un bras 38 de statif plafonnier pour mettre en place une source de rayonnement 12, telle qu'un tube radiogène, par rapport à un patient 18 et un détecteur 22. On notera également que, en plus de la source de rayonnement 12, le système d'imagerie 34 peut également comprendre n'importe lequel ou la totalité des autres organes décrits plus haut en référence à la Figure 1, notamment l'unité de commande 28 de système.

De plus, dans une forme de réalisation, le système d'imagerie 34 peut être utilisé avec une table 44 de support de patient et/ou un statif mural 48 pour faciliter l'acquisition d'images. En particulier, la table 44 et le statif mural 48 peuvent être conçus pour recevoir un ou

plusieurs détecteurs numériques 22. Par exemple, un détecteur numérique 22 peut être placé sur la surface supérieure de la table 44, et le patient 18 (plus particulièrement, une partie de l'anatomie du patient 18 à examiner) peut être placé sur la table 44 entre le détecteur 22 et la source de rayonnement 12. Dans certains autres cas, le détecteur 22 peut être placé dans un évidement 46 sous la surface supérieure de la table 44 et le patient 18, ou la source de rayonnement 12 et le détecteur 22 peuvent être placés horizontalement autour du patient 18 pour obtenir des images d'un côté à l'autre de la table. Par ailleurs, le statif mural 48 peut comporter une structure réceptrice 50 également apte à recevoir le détecteur numérique 22, et le patient 18 peut être placé au voisinage immédiat du statif mural 48 afin de permettre l'acquisition de données d'images à l'aide du détecteur numérique 22.

Dans une forme de réalisation, le système d'imagerie 34 peut être un système fixe disposé dans une salle d'imagerie radiographique fixe telle que celle illustrée de manière globale sur la Figure 2 et décrite plus haut en référence à ladite Figure 2. Cependant, on notera que les techniques décrites ici peuvent également, dans d'autres formes de réalisation, être employées avec d'autres systèmes d'imagerie, dont des appareils et systèmes radiographiques mobiles. Par exemple, dans d'autres formes de réalisation, un appareil radiographique mobile pouvant être transporté jusqu'à une salle de récupération de patients, une salle des urgences, un bloc opératoire ou autre pour permettre l'obtention d'images d'un patient sans nécessiter le transport du patient jusqu'à une salle d'imagerie radiographique spécialisée (c'est-à-dire fixe).

Un exemple de détecteur numérique 22 selon une forme de réalisation est illustré de manière globale sur les figures 3 et 4. Dans la forme de réalisation illustrée ici, le détecteur 22 peut comprendre un boîtier 58 qui renferme divers organes du détecteur 22. Le boîtier 58 peut comporter une fenêtre 60 à travers laquelle apparaît une matrice 62 de détecteurs à semi-conducteurs à l'intérieur du boîtier 58. La matrice 62 de détecteurs peut être conçue pour recevoir un

rayonnement électromagnétique, notamment issu de la source de rayonnement 12, et pour convertir le rayonnement en signaux électriques pouvant être interprétés par le système d'imagerie 34 pour produire une image d'un objet ou d'un patient 18. Le boîtier 58 peut 5 aussi comporter une ou plusieurs poignées 64 qui facilitent la mise en place et le transport du détecteur 22 par un technicien ou autre utilisateur.

Par exemple, dans une forme de réalisation, le boîtier 58 peut comporter deux poignées 64 distantes l'une de l'autre. Dans une telle 10 forme de réalisation, les poignées 64 peuvent être installées d'une manière oblique par rapport au corps principal du détecteur 22 afin d'améliorer l'ergonomie. Par exemple, les deux poignées 64 peuvent être disposées suivant un angle ergonomique de telle sorte que, lorsqu'un utilisateur tient le détecteur 22, le centre de gravité du 15 détecteur 22 soit au-dessous de l'une ou l'autre des poignées 64. Dans le présent exemple, un utilisateur peut relativement facilement remettre le détecteur 22 à un autre utilisateur, à savoir en tenant une première poignée 64 tandis que l'autre utilisateur saisit l'autre poignée 64 et/ou deux utilisateurs peuvent conjointement mettre en place le 20 détecteur 22, chacun utilisant une poignée 64 différente.

Dans une forme de réalisation, de l'électricité servant au fonctionnement peut être fournie au détecteur numérique 22 à l'aide 25 d'un connecteur 66 conçu pour se brancher sur une batterie amovible ou un câble (par exemple, un cordon), comme abordé plus en détail ci-après. Dans une forme de réalisation, le connecteur 66 peut comprendre globalement un logement destiné à recevoir soit la batterie amovible soit le cordon et peut comporter des contacts électriques pour faire passer de l'électricité depuis la batterie ou depuis une source extérieure d'électricité, via le cordon, vers les divers organes 30 du détecteur numérique 22. Le détecteur numérique 22 peut communiquer avec un ou plusieurs autres organes du système d'imagerie 34, notamment l'unité de commande 28 de système, par l'intermédiaire d'un émetteur-récepteur radioélectrique 88. Dans une forme de réalisation, l'émetteur-récepteur radioélectrique 88 peut être

intégré dans le corps du détecteur 22 ou peut, dans une autre forme de réalisation, être intégré dans une batterie amovible. On notera que l'émetteur-récepteur radioélectrique 88 peut utiliser n'importe quel protocole de communication radioélectrique approprié, notamment une norme de communication à ultra large bande (ULB), une norme de communication Bluetooth ou n'importe quelle norme de communication 802.11. De plus, le détecteur numérique 22 peut également communiquer des données à l'aide d'une connexion câblée, notamment à l'aide d'un cordon branché sur le détecteur numérique 22 par l'intermédiaire du connecteur 26, ou à l'aide d'un autre câble branché sur un connecteur de connexion 74 présent ailleurs sur le détecteur numérique 22. De la sorte, le détecteur numérique 22 peut être alimenté en électricité par une batterie mais continuer à émettre des données à un haut débit à l'aide d'une connexion câblée, par l'intermédiaire du connecteur de connexion 74.

Par ailleurs encore, dans une forme de réalisation, le détecteur numérique 22 peut comporter un dispositif de mémoire 70. Dans d'autres formes de réalisation, le dispositif de mémoire 70 peut faire partie d'une batterie amovible, comme évoqué ci-après. Entre autres, le dispositif de mémoire 70 peut stocker des données d'image acquises à l'aide de la matrice 62 de détecteurs. Dans diverses formes de réalisation, le dispositif de mémoire 70 peut comporter un dispositif de mémoire optique, un dispositif de mémoire magnétique ou un dispositif de mémoire à semi-conducteurs. De plus, dans au moins une forme de réalisation, le dispositif de mémoire 70 peut être un dispositif de mémoire rémanente telle qu'une mémoire flash. Le dispositif de mémoire 70 peut être placé à l'intérieur ou à l'extérieur par rapport au boîtier 58 et, selon la forme de réalisation, peut être ou ne pas être conçu pour faciliter l'enlèvement du dispositif de mémoire 70 du boîtier 58 par l'utilisateur. En outre, bien que le connecteur 66, l'émetteur-récepteur radioélectrique et/ou le dispositif de mémoire 70 puissent globalement être situés à une extrémité du détecteur 22, comme illustré sur la Figure 3, la présente technique ne se limite pas à de tels emplacements. Au contraire, ces organes peuvent être disposés

à n'importe quel endroit approprié sur le détecteur 22, en totale conformité avec les présentes techniques. En fait, comme indiqué plus haut, dans certaines formes de réalisation, l'émetteur-récepteur radioélectrique et/ou le dispositif de mémoire peut/peuvent faire partie
5 d'une batterie amovible 76, laquelle peut être insérée dans le détecteur 22 ou couplée d'une autre manière à celui-ci. De plus, dans certaines formes de réalisation, le boîtier 58 peut comporter divers témoins 72, tels que des diodes luminescentes, qui communiquent à un utilisateur la mise sous tension, l'état, le fonctionnement ou autre du détecteur.

10 Comme indiqué plus haut, dans une forme de réalisation, une batterie amovible 76 peut être insérée (comme indiqué globalement par le repère 78) dans un logement du connecteur 66, comme illustré de façon globale sur la Figure 5. Dans une forme de réalisation, la batterie amovible 76 peut être une batterie lithium-ion de 11,1 V, 1,65
15 Ah. Dans d'autres formes de réalisation, la batterie amovible 76 peut avoir une capacité plus grande ou plus petite. La batterie 76 peut comporter un témoin d'alimentation électrique 80 qui fournit à un utilisateur une indication de la quantité d'énergie restant dans la batterie. Dans la forme de réalisation illustrée ici, le témoin d'alimentation 80 comporte un témoin visuel d'alimentation électrique, notamment un ou plusieurs voyants à diodes, un écran à cristaux liquides ou autre, qui communiquent de façon globale des informations concernant la charge résiduelle de la batterie amovible 76, bien que le témoin d'alimentation électrique 80 d'autres formes de réalisation
20 puisse aussi ou à la place comporter un témoin sonore d'alimentation électrique. Un témoin visuel d'alimentation électrique 80 peut comporter une série de voyants à diodes qui indiquent de façon globale la charge résiduelle dans la batterie 76, ou peut comporter un affichage à cristaux liquides ou autre qui donne le pourcentage
25 d'énergie résiduelle.

30 Dans la forme de réalisation illustrée ici, le connecteur 66 est disposé sur un bord du détecteur 22, si bien que la batterie 76 est reçue d'une manière globalement parallèle au plan du détecteur (c'est-à-dire globalement perpendiculairement à la normale de la surface de

détection du détecteur 22). Dans une telle forme de réalisation, le fait de disposer le témoin d'alimentation électrique 80 à une extrémité distale de la batterie 76, qui reste visible à l'extérieur une fois installé dans le connecteur 66, peut permettre à un utilisateur de déterminer 5 plus facilement la charge résiduelle de la batterie 76, même pendant l'utilisation du détecteur 22. Bien que le témoin d'alimentation électrique 80 soit décrit ici comme situé à une extrémité de la batterie 76, on notera que le témoin d'alimentation électrique 80 peut également ou à la place être placé sur les autres côtés de la batterie 10 76, et que le connecteur 66 peut être disposé suivant d'autres orientations et à d'autres emplacements sur le détecteur 22.

Dans une forme de réalisation, la batterie amovible 76 comporte une touche 82 ou quelque autre mécanisme permettant à un utilisateur d'activer ou de désactiver le témoin d'alimentation électrique 80. Par exemple, un utilisateur peut appuyer sur la touche 15 82 pour allumer le témoin d'alimentation électrique 80 et peut appuyer à nouveau sur la touche 82 pour désactiver à son tour le témoin d'alimentation électrique 80. De plus, le témoin d'alimentation électrique 80 peut, dans certaines formes de réalisation, être désactivé 20 de manière automatique à l'aide d'une minuterie.

En outre, dans certaines formes de réalisation, le témoin d'alimentation électrique 80 peut fournir une indication de ce que la puissance résiduelle de la batterie 76 a baissé jusqu'à ou au-dessous 25 d'un niveau de seuil, correspondant par exemple à une puissance résiduelle de dix pour 100 ou de vingt pour 100. Par exemple, quand la puissance résiduelle de la batterie 76 est au-dessous de ce seuil, le témoin d'alimentation électrique 80 peut clignoter ou changer de couleur pour signaler à un utilisateur qu'il faut changer la batterie 76. De plus, dans certaines formes de réalisation, au moment où la charge 30 de la batterie décroît et passe sous le seuil, le détecteur numérique 22 peut communiquer avec l'unité de commande 28 de système pour amener quelque autre organe du système d'imagerie 34 à communiquer à un utilisateur l'état de la batterie. Par exemple, un témoin visuel peut être disposé sur un écran d'affichage de l'interface 32 d'opérateur

ou sur quelque autre organe du système d'imagerie 34, ou quelque organe du système d'imagerie 34 peut délivrer un signal sonore, par exemple un ou plusieurs bips, pour signaler l'état de la batterie à l'utilisateur.

5 Par ailleurs encore, dans une forme de réalisation, le détecteur numérique 22 peut être conçu pour s'arrêter automatiquement après un temps d'inactivité donné ou au terme d'une procédure d'acquisition d'image lorsque la puissance résiduelle de la batterie 76 passe sous le seuil précité, ou sous un seuil supplémentaire. Dans un tel cas, les données d'image acquises par le détecteur numérique 22 peuvent être stockées dans un dispositif de mémoire 70 faisant partie du détecteur 22 ou d'une batterie amovible 76, avant la désactivation du détecteur numérique 22. Dans une telle forme de réalisation, ces données stockées peuvent être ultérieurement communiquées par le détecteur numérique 22 au moment de l'installation d'une batterie chargée 76 ou d'un cordon, comme évoqué d'une façon générale ci-après. La batterie 76 et/ou le connecteur 66 peut/peuvent comporter des moyens de verrouillage 84 qui permettent à la batterie 76 d'être mieux retenue par le connecteur 66. Comme on le comprendra, n'importe quel moyen de verrouillage, notamment un ou plusieurs ensembles de loquets et d'évidements coopérant les uns avec les autres, peuvent être employés en parfaite conformité avec les présentes techniques. Dans la forme de réalisation illustrée ici, le détecteur numérique 22 comporte un mécanisme de libération 86, tel qu'un commutateur à ressort, qui facilite le verrouillage et le déverrouillage de la batterie 76 par rapport au connecteur 66 pour retirer plus facilement la batterie 76 du détecteur numérique 22.

10

15

20

25

30 Comme indiqué plus haut, dans certaines formes de réalisation la batterie amovible 76 peut comporter un émetteur-récepteur radioélectrique 88 et/ou un dispositif de mémoire 70. Dans de telles formes de réalisation, les données acquises par le détecteur 22 peuvent être transmises par voie radioélectrique à l'unité de commande 26 de détecteur par l'intermédiaire de l'émetteur-récepteur radioélectrique 88 placé sur la batterie amovible 76. Dans des formes de réalisation dans

lesquelles une mémoire 70 est également disposée sur la batterie amovible (ou sur le détecteur 22 lui-même) les données peuvent être inscrites dans la mémoire 70 dans le cas où aucune connexion radioélectrique pour les données ne peut être établie ou si la puissance du signal est inférieure à un niveau voulu. Dans une telle forme de réalisation, au moment de l'établissement d'une connexion radioélectrique adéquate, les données d'image acquises peuvent être transmises par voie radioélectrique à l'unité de commande 26 de détecteur.

Le système d'imagerie 34 peut également comprendre un poste de charge 96 de batterie conçu pour recharger une ou plusieurs batteries 76 pour le détecteur numérique 22. On notera que, pour des formes de réalisation dans lesquelles les batteries 76 peuvent être retirées du détecteur numérique 22 par l'utilisateur, une batterie déchargée 76 peut être retirée du détecteur numérique 22 et remplacée par une batterie chargée 76. Cela permet à son tour un fonctionnement continu du détecteur 22 (à l'aide de la nouvelle batterie installée, chargée, 76) avec un temps d'arrêt minime (par exemple, le temps nécessaire pour remplacer une batterie), tout en permettant également à la batterie déchargée 76 d'être rechargée, par exemple par le poste de charge 96 de batterie, indépendant du détecteur 22.

Le poste de charge 96 de batterie peut être fixé à l'appareil radiographique portatif 36 ou peut être placé ailleurs dans le système d'imagerie 34. Dans la forme de réalisation illustrée ici, le poste de charge 96 de batterie comporte plusieurs évidements 98 conçus pour recevoir la batterie amovible 76. Comme on peut le comprendre, chaque évidement 98 peut comporter des connexions électriques qui coopèrent avec celles d'une batterie respective 76 pour permettre à la batterie 76 d'être rechargée. Un témoin d'alimentation électrique 100 peut être prévu pour chaque évidement 98 afin d'indiquer de façon globale le niveau de charge de la batterie correspondante 76. Bien que le poste de charge 96 de batterie illustré ici comporte des évidements pour recharger jusqu'à trois batteries 76, on notera que d'autres formes de réalisation peuvent permettre de charger un nombre différent de

batteries. Dans une forme de réalisation, une fois qu'une batterie particulière 76 sera complètement chargée, le poste de charge 96 de batterie coupera automatiquement le courant de charge pour cette batterie particulière 76.

5 Comme indiqué plus haut, une batterie 76 peut être retirée du connecteur 66 du détecteur numérique 22, et un cordon 104 peut être branché à sa place, comme illustré de façon globale sur les figures 7 et 8 selon une forme de réalisation. Dans la forme de réalisation illustrée ici, le cordon 104 comporte une prise mâle 106 qui peut être insérée dans le connecteur 66, comme indiqué globalement par le repère 108. Une partie formant câble 110 du cordon 104 peut fournir de l'électricité au détecteur numérique 22 pour le faire fonctionner. De plus, dans au moins certaines formes de réalisation, les données acquises par le détecteur numérique 22 peuvent être communiquées à d'autres organes du système d'imagerie 34 par l'intermédiaire du câble 110. Dans certaines formes de réalisation, le cordon 104 peut permettre une communication câblée assurant des débits de transmission de données plus élevés que ceux permis par une communication radioélectrique, et un utilisateur peut choisir entre une 10 communication câblée ou radioélectrique d'après les débits de transmission de données voulus, les considérations ergonomiques et autres. Le cordon 104 peut également comporter des moyens de verrouillage 84 qui permettent au connecteur 66 de retenir plus facilement le cordon 104. Le mécanisme de libération 86 peut être 15 utilisé pour dégager le cordon 104 du connecteur 66, d'une manière semblable à celle évoquée plus haut à propos du retrait de la batterie 76 du connecteur 66.

20

25

Dans des formes de réalisation où le cordon fournit de l'électricité au détecteur 22 et assure la transmission de données depuis le détecteur 22, le câble 110 peut comporter des conducteurs pour l'alimentation électrique et les données. Par exemple, dans une forme de réalisation, le câble 110 peut comporter deux paires de conducteurs pour l'alimentation électrique, quatre paires de conducteurs pour la transmission de données suivant des protocoles 30

5 Ethernet 100bT, deux conducteurs pour déterminer la présence du détecteur 22 à l'aide d'une technique appropriée de confirmation de connexion, etc. Dans une forme de réalisation, le câble 110 peut se présenter sous la forme d'un petit câble souple tel qu'un câble de moins de 10 mm de diamètre, par exemple 7 mm de diamètre.

10 Dans une forme de réalisation, le cordon 104 de la prise mâle 106 peut être un cordon tournant 112 qui permet un débattement radial pour le câble 110. Par exemple, dans certaines formes de réalisation, le cordon tournant 112 peut permettre une plage de rotation de 45°, 90°, 120°, 150°, 180°, 210°, ou n'importe quelle valeur entre ces plages. Un tel cordon tournant 112 peut réduire le rayon de courbure dans des cas où le cordon 104 risquerait, autrement, d'être pincé ou fortement coudé au moment de sa mise en place sous le patient. Par exemple, dans de tels cas, le cordon tournant 112 peut tourner dans la direction de la tension, en réduisant de ce fait la déformation affectant le cordon 104 et/ou en empêchant une pliure en sens inverse. Considérant les figures 9 à 11, diverses vues d'une prise mâle 106 avec un cordon tournant 112 sont présentées. Comme illustré sur ces vues, dans une forme de réalisation, le cordon tournant peut comporter 15 un moyen anti-traction 114 qui tourne et qui empêche le câble 110 d'être pincé ou coudé.

20

Le cordon tournant 112 peut également comporter un moyeu 116 à travers lequel tout ou partie du câble 110 passe pour entrer dans la prise mâle 106. Le moyeu 116 peut être fait d'un seul tenant ou peut 25 être composé de deux pièces ou davantage pouvant être assemblées pour former le moyeu 116.

Dans une forme de réalisation, le moyeu 116 peut comporter un trou à travers lequel peut passer une articulation ou une tige servant 30 d'axe afin de permettre la rotation du moyeu 116 et du reste du cordon tournant 112 par rapport au reste de la prise mâle 106. Dans une autre forme de réalisation, le moyeu 116 peut comporter une zone circulaire 118 susceptible d'être reçue dans une zone complémentaire 120 de la prise mâle 106 pour permettre la rotation du moyeu 116 et du reste du cordon tournant 112 par rapport au reste de la prise mâle 106. Dans

5 encore d'autres formes de réalisation, des anneaux coulissants peuvent être employés pour permettre la rotation du cordon tournant. En outre, dans d'autres formes de réalisation, le cordon tournant peut avoir la possibilité de tourner dans plus d'une dimension, par exemple dans des dimensions x et y et non pas simplement x , ce qui réduit dans plus d'une dimension la déformation du câble. Par exemple, dans une forme de réalisation, une articulation sphérique peut être employée pour permettre la rotation du cordon tournant 112 dans plus d'une dimension.

10 Comme illustré de façon globale sur la Figure 12, des données d'image peuvent être acquises par un détecteur numérique 22, et communiquées depuis ce dernier, suivant un procédé 124 correspondant à une forme de réalisation. Le procédé 124 peut comprendre l'exposition (bloc 126) du détecteur 22 à un rayonnement, 15 issu par exemple de la source 12 de rayonnement. Le procédé 124 peut également comprendre la production de données d'image (bloc 128) d'après le rayonnement reçu.

20 Dans la forme de réalisation illustrée, les données produites par le détecteur 22 peuvent être transmises ou autrement fournies à une unité de commande 26 de détecteur ou un autre organe du système d'imagerie. Comme illustré dans le procédé 124, si une connexion radioélectrique existe entre le détecteur 22 et des organes de réception de données du système d'imagerie (par exemple, l'unité de commande 26 de détecteur), les données peuvent être transmises par voie 25 radioélectrique (bloc 132) aux organes de réception de données. Par exemple, dans une forme de réalisation, le détecteur 22 peut être alimenté en électricité par une batterie 76 qui comporte un émetteur-récepteur radioélectrique 88 et/ou le détecteur 22 lui-même peut comporter un émetteur-récepteur radioélectrique 88. Dans une telle 30 forme de réalisation, si une connexion radioélectrique adéquate peut être établie avec les organes de réception de données et/ou si aucune présence de connexion câblée n'est déterminée non plus, les données d'image peuvent être transmises par voie radioélectrique à l'aide de

l'émetteur-récepteur radioélectrique 88 dans la batterie 76 ou le détecteur 22.

Selon une autre possibilité, si une connexion câblée est présente entre le détecteur 22 et les organes de réception de données du système d'imagerie (par exemple, l'unité de commande 26 de détecteur), les données peuvent être transmises à l'aide d'une connexion câblée (bloc 134) aux organes de réception de données. Par exemple, dans une forme de réalisation, le détecteur 22 peut être connecté à une unité de commande 26 de détecteur par l'intermédiaire d'une prise mâle 106 et d'un câble 110 ou par un câble de transmission de données fixé à un connecteur de connexion 74. Dans une telle forme de réalisation, les données d'image peuvent être transmises par l'intermédiaire de la connexion câblée aux organes de réception de données du système d'imagerie.

Si aucune connexion câblée ou radioélectrique appropriée ne peut être établie entre le détecteur 22 et les organes de réception de données du système d'imagerie (par exemple, l'unité de commande 26 de détecteur) ou si un délai dans la transmission de données d'image est souhaité (notamment du fait d'une faible puissance de batterie), les données d'image peuvent être stockées (bloc 136), notamment dans un dispositif de mémoire 70 faisant partie de la batterie 76 ou du détecteur 22. Dans une forme de réalisation, un condensateur peut également être disposé sur le détecteur 22 pour fournir de l'électricité à un dispositif de stockage dans le cas où la batterie est épuisée et aucune communication n'est permise.

On notera que, dans diverses formes de réalisation, les données d'image peuvent être stockées dans le dispositif de mémoire 70 à tout moment après l'acquisition, ce qui peut comprendre le stockage des données d'image avant, pendant ou après toute tentative de communiquer par voie radioélectrique les données d'image. De plus, le détecteur 22 ou la batterie 76 peut produire un signal de sortie pour indiquer à un utilisateur que les données ont été stockées dans la mémoire et sont disponibles pour une transmission ultérieure. Ce signal de sortie peut être un signal visuel, un signal sonore, ou les

deux, et peut être produit par l'intermédiaire du témoin 80 d'alimentation électrique de la batterie ou par des témoins 72 à DEL du détecteur ou par l'intermédiaire de quelque autre dispositif de sortie supplémentaire de la batterie 76 ou du détecteur 22.

5 Les effets techniques de l'invention comprennent la possibilité de faire fonctionner un détecteur numérique dans un mode entièrement radioélectrique ou dans un mode à cordon, respectivement par l'installation d'une batterie ou d'un cordon, dans un connecteur du détecteur numérique accessible à l'utilisateur. De plus, un dispositif de mémoire de la batterie ou du détecteur numérique peut stocker des données acquises par le détecteur numérique, ce qui peut permettre la conservation des données dans le cas d'une perte d'alimentation électrique (par exemple, au moment où on retire une batterie) et la communication des données soit par l'intermédiaire d'un cordon soit 10 par voie radioélectrique à un moment ultérieur. De plus, un cordon tournant d'un détecteur numérique peut également permettre à un câble connecté de tourner dans une ou plusieurs dimensions par rapport au détecteur, ce qui réduit les contraintes de déformation agissant sur le 15 câble.

REVENDICATIONS

1. Détecteur numérique (22) de rayons X, comprenant une matrice (62) de détecteurs conçue pour produire (128) des données d'image d'après un rayonnement incident de rayons X ;
5 un boîtier (58) dans lequel est disposée la matrice (62) de détecteurs ; et
une prise mâle (106) conçue pour être disposée dans un logement (66) du boîtier (58), le logement (66) et le boîtier (58) étant agencés pour que le logement (66) soit accessible de l'extérieur pour permettre à un utilisateur d'insérer et de retirer d'une manière sélective la prise mâle (106) du logement (66), la prise mâle (106) comportant une structure tournante (112) qui permet à un câble fixé (110) de pivoter dans au moins une dimension par rapport à la prise mâle (106).
10
- 15 2. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 1, dans lequel la prise mâle (106) comporte des conducteurs pour la transmission de courant électrique et/ou de données.
- 20 3. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 1, dans lequel la prise mâle (106) comporte au moins deux conducteurs pour l'alimentation électrique et au moins deux conducteurs pour la transmission de données.
- 25 4. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 1, dans lequel la structure tournante (112) permet au câble fixé dans une plage de rotation de 45°, 90°, 120°, 150°, 180°, 210°, ou suivant n'importe quel angle entre ces plages.
- 30 5. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 1, dans lequel la structure tournante (112) comporte un moyeu (116) conçu pour correspondre à un logement de la prise mâle (106) de façon que la structure tournante (112) tourne par rapport au reste de la prise mâle (106).
6. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 1, comprenant un émetteur-récepteur radioélectrique (88) apte à

transmettre les données d'image produites, et/ou un dispositif de mémoire (70) apte à stocker les données d'image produites.

7. Détecteur numérique (22) de rayons X, comprenant :

une matrice (62) de détecteurs conçue pour produire des 5 données d'image (128) d'après un rayonnement incident de rayons X ;

un boîtier (58) dans lequel est disposée la matrice (62) de détecteurs, le boîtier (58) comportant deux poignées séparées (24) ; et

un logement (66) à l'intérieur du boîtier (58), le logement (66) étant conçu pour recevoir d'une manière non simultanée une prise mâle 10 (106) à cordon et une batterie amovible (76).

8. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 7, dans lequel les deux poignées (64) sont obliques par rapport au corps principal du détecteur numérique (22) de rayons X.

9. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 15 7, dans lequel les deux poignées (64) sont obliques de façon que le centre de gravité du détecteur numérique (22) de rayons X soit au-dessous d'une première poignée quand le détecteur numérique (22) de rayons X est tenu par la première poignée.

10. Détecteur numérique (22) de rayons X selon la revendication 20 7, comprenant un émetteur-récepteur radioélectrique (88) apte à transmettre les données d'image produites, et/ou un dispositif de mémoire (70) apte à stocker les données d'image produites.

1/9

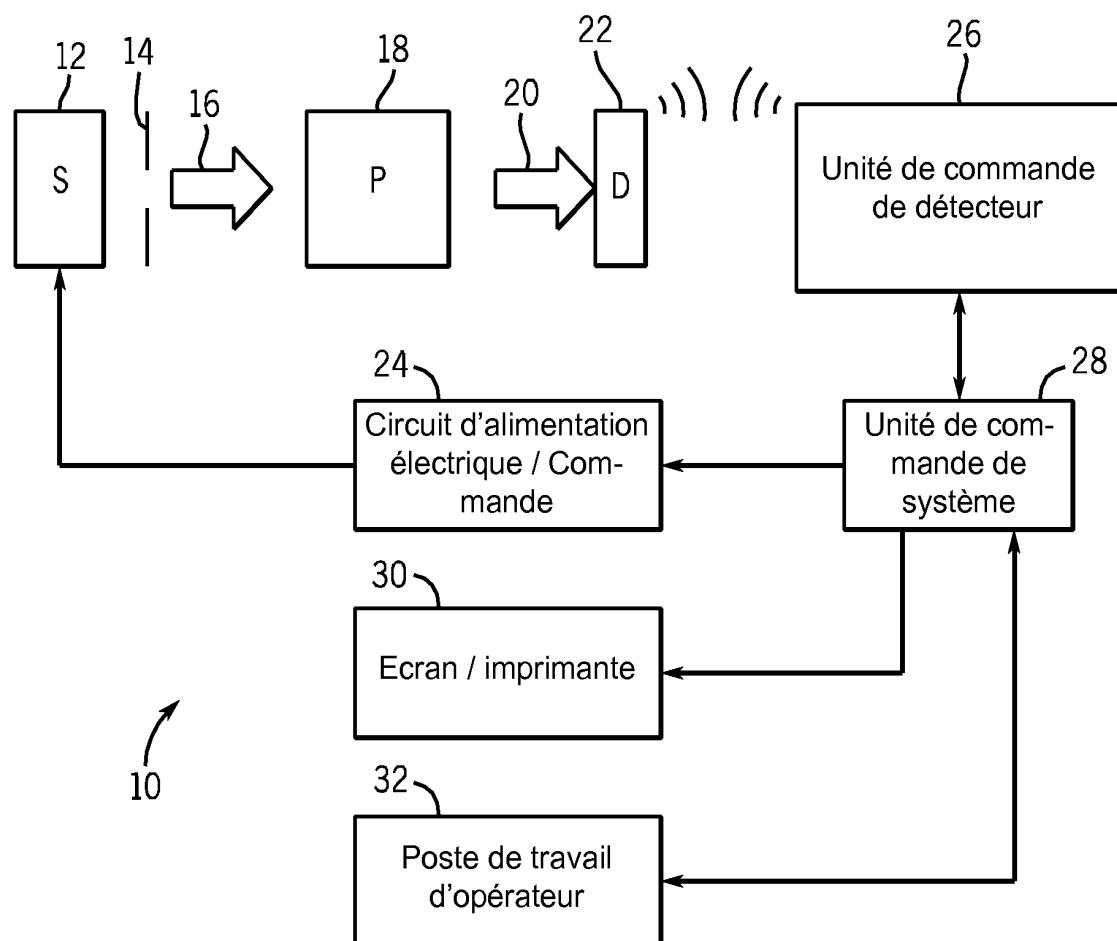


Fig. 1

2/9

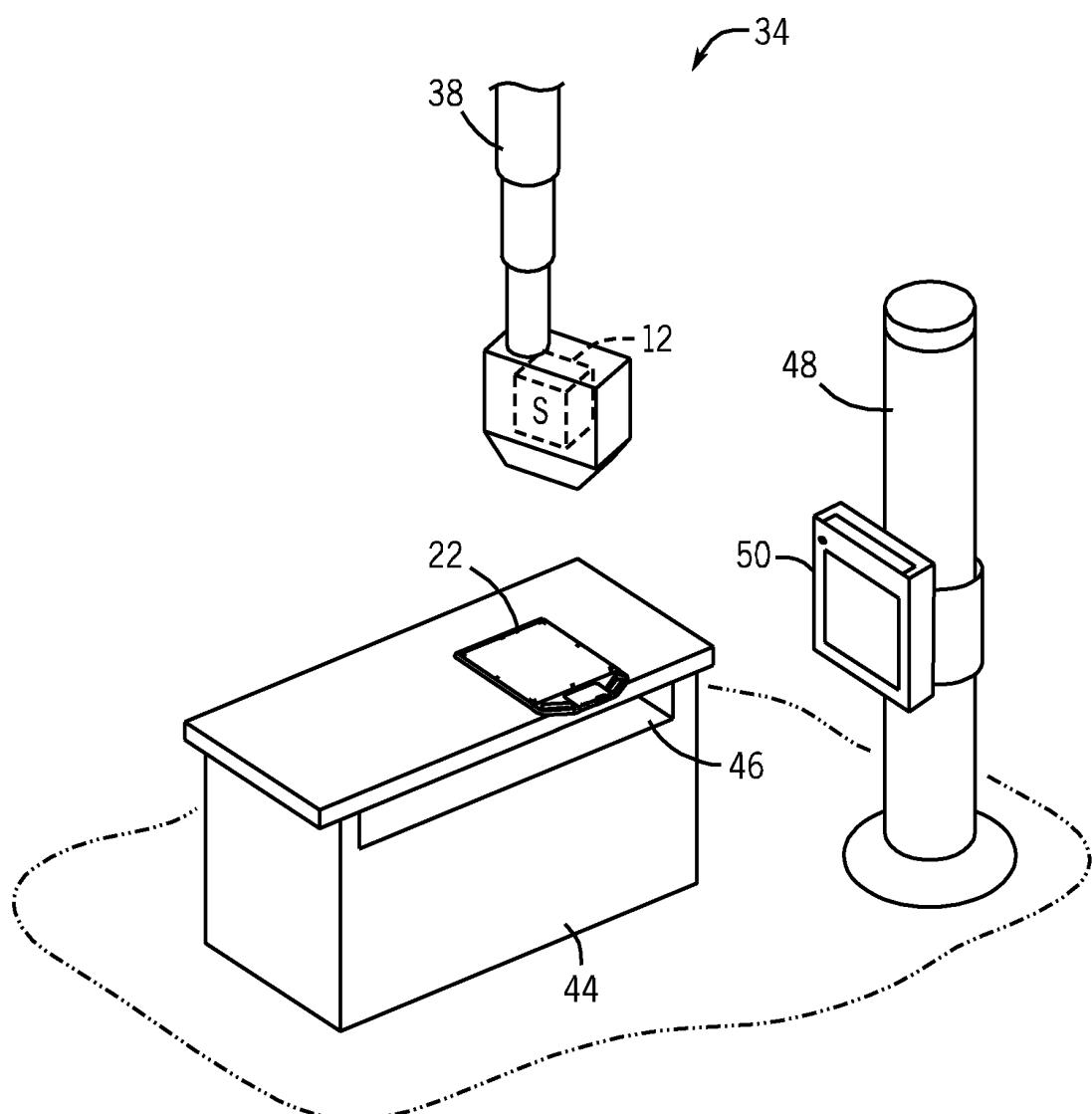


Fig. 2

3/9

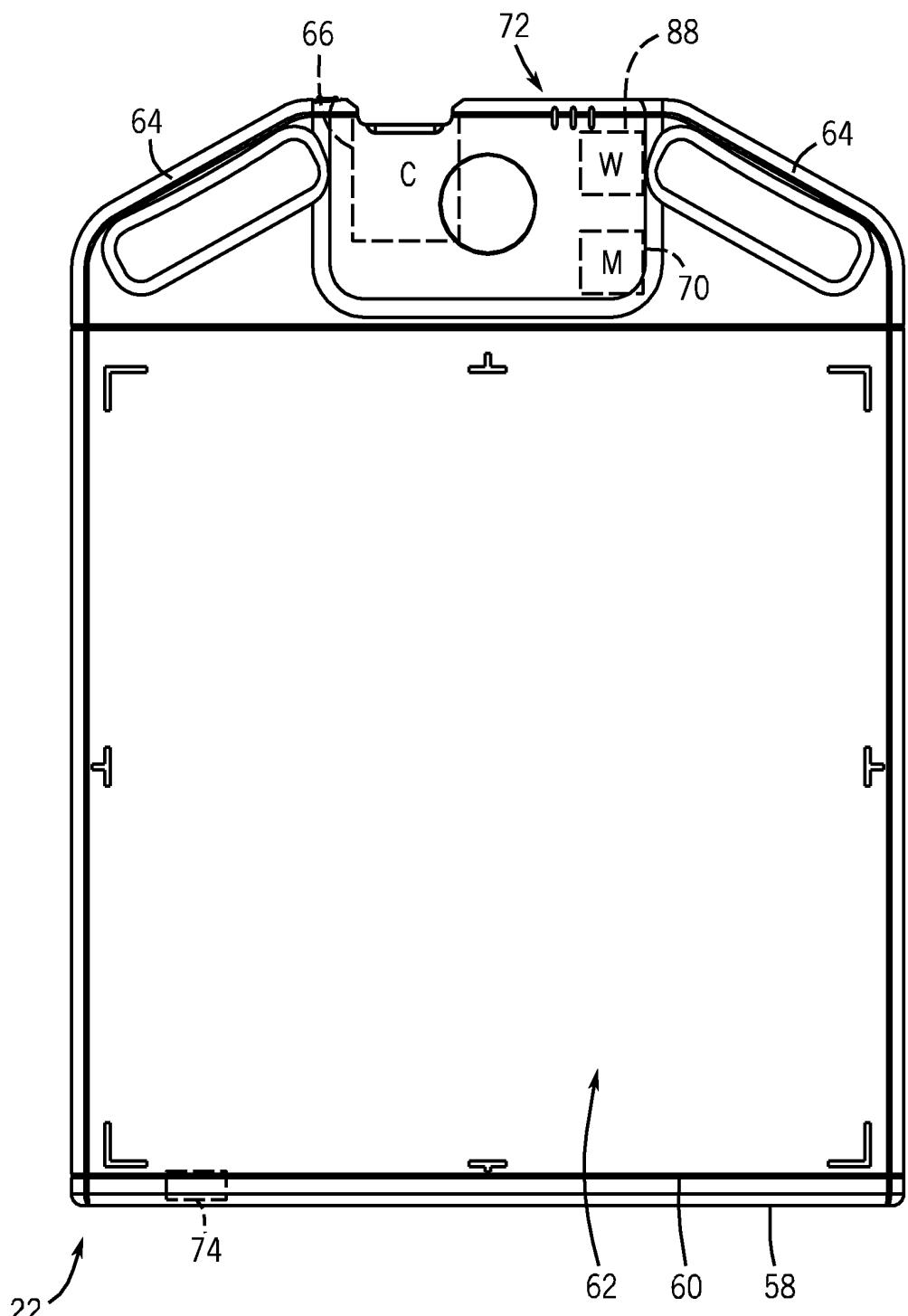


Fig. 3

4/9

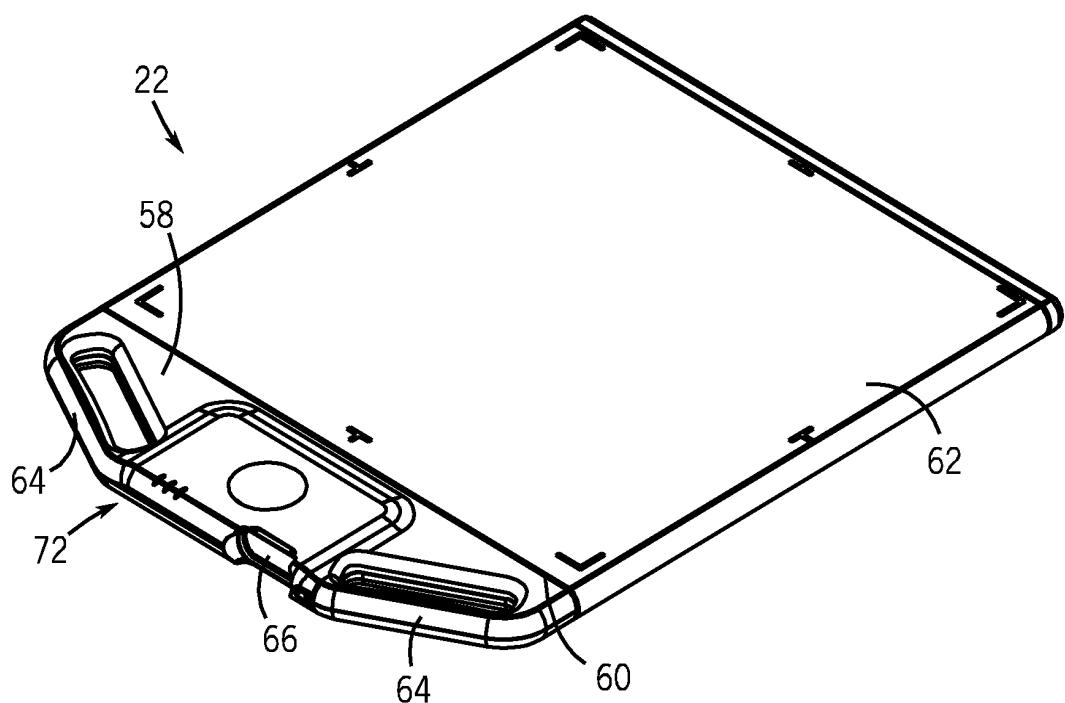


Fig. 4

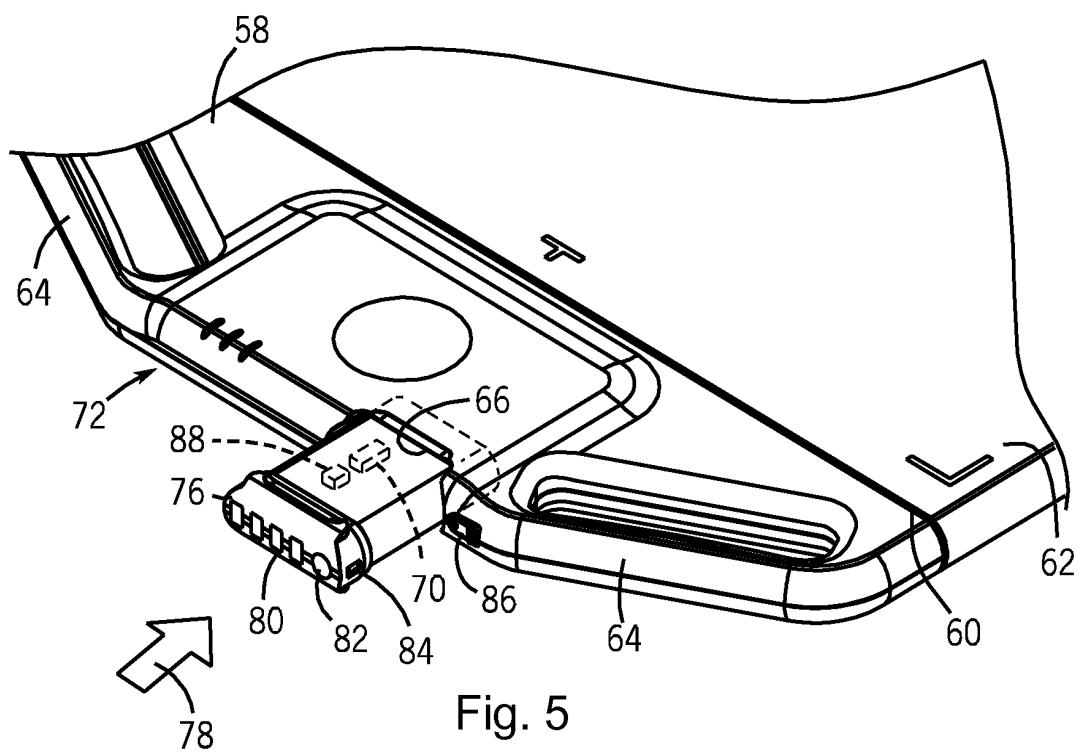


Fig. 5

5/9

Fig. 7

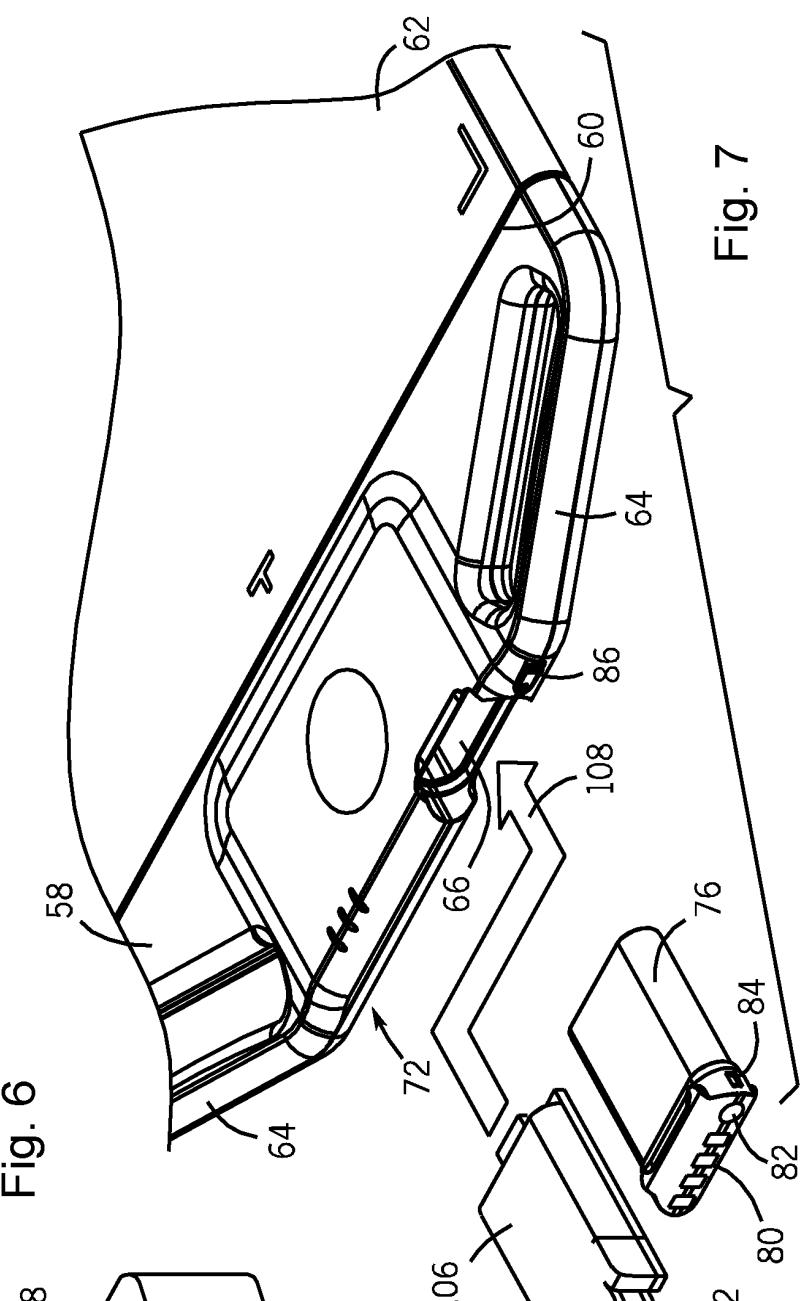
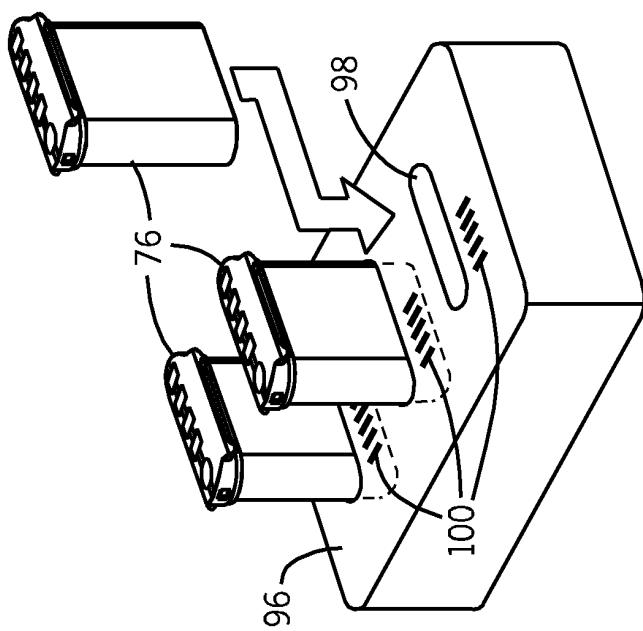


Fig. 6



6/9

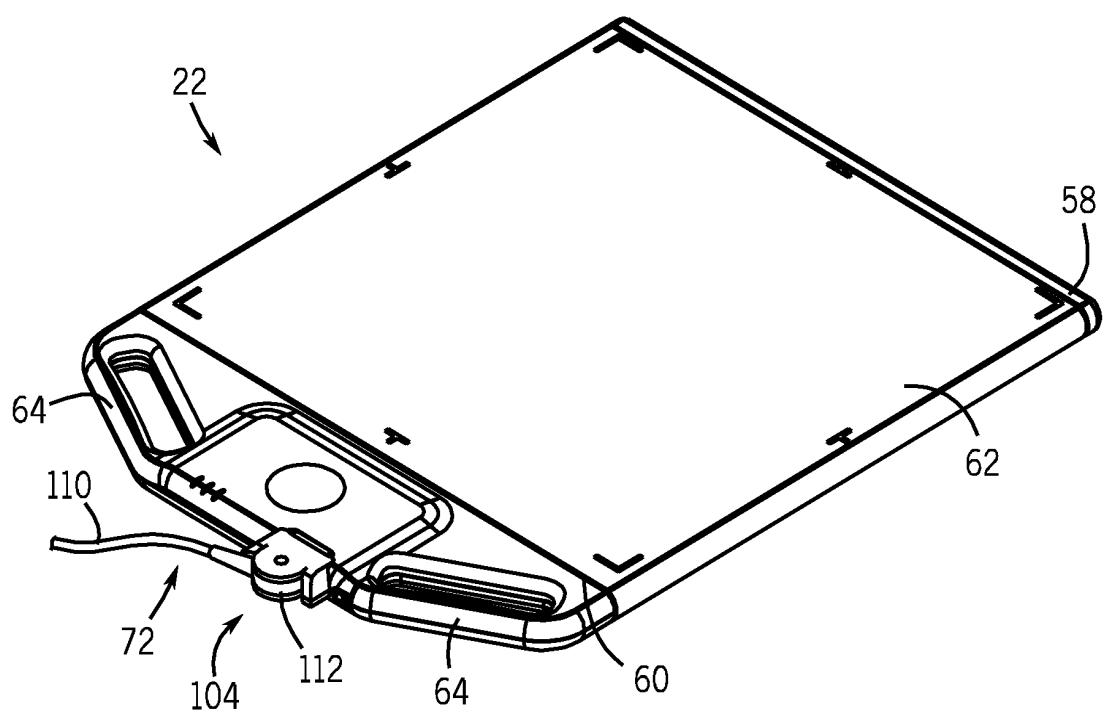


Fig. 8

7/9

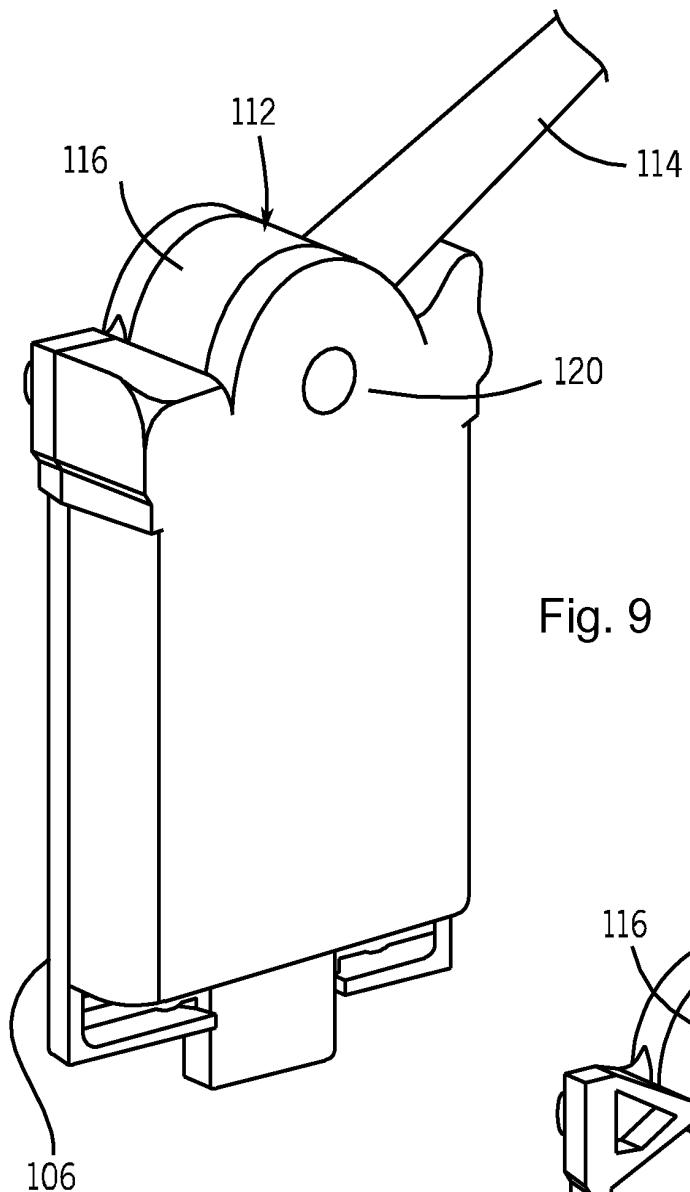
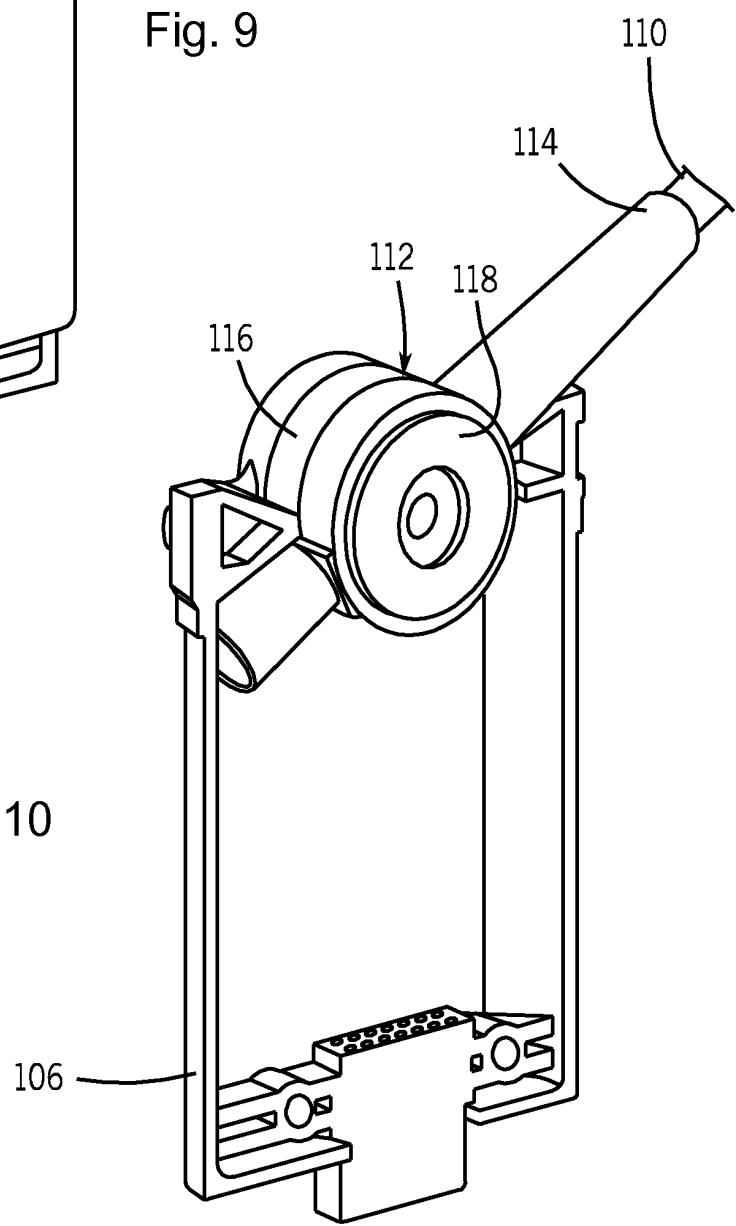


Fig. 10



8/9

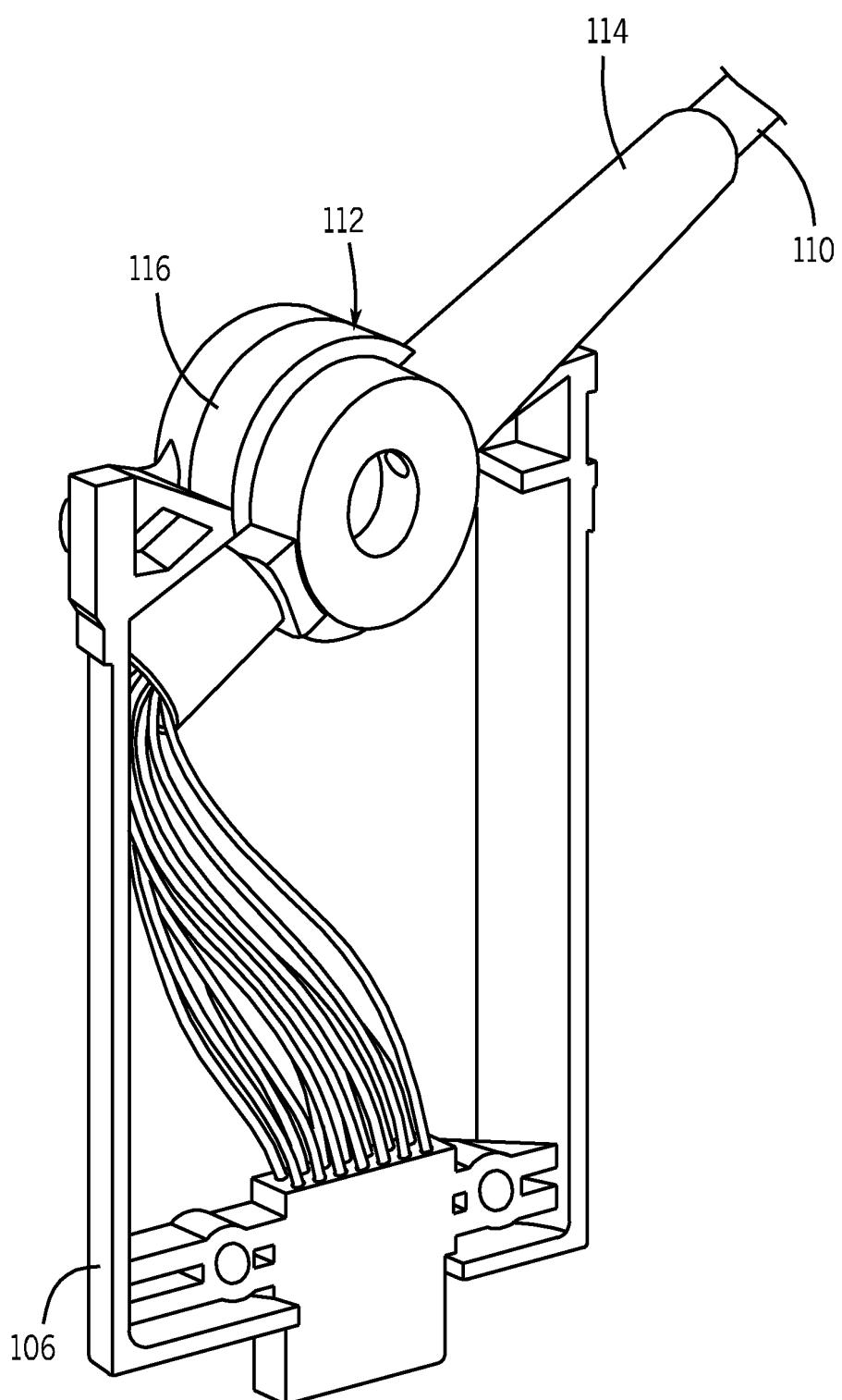


Fig. 11

9/9

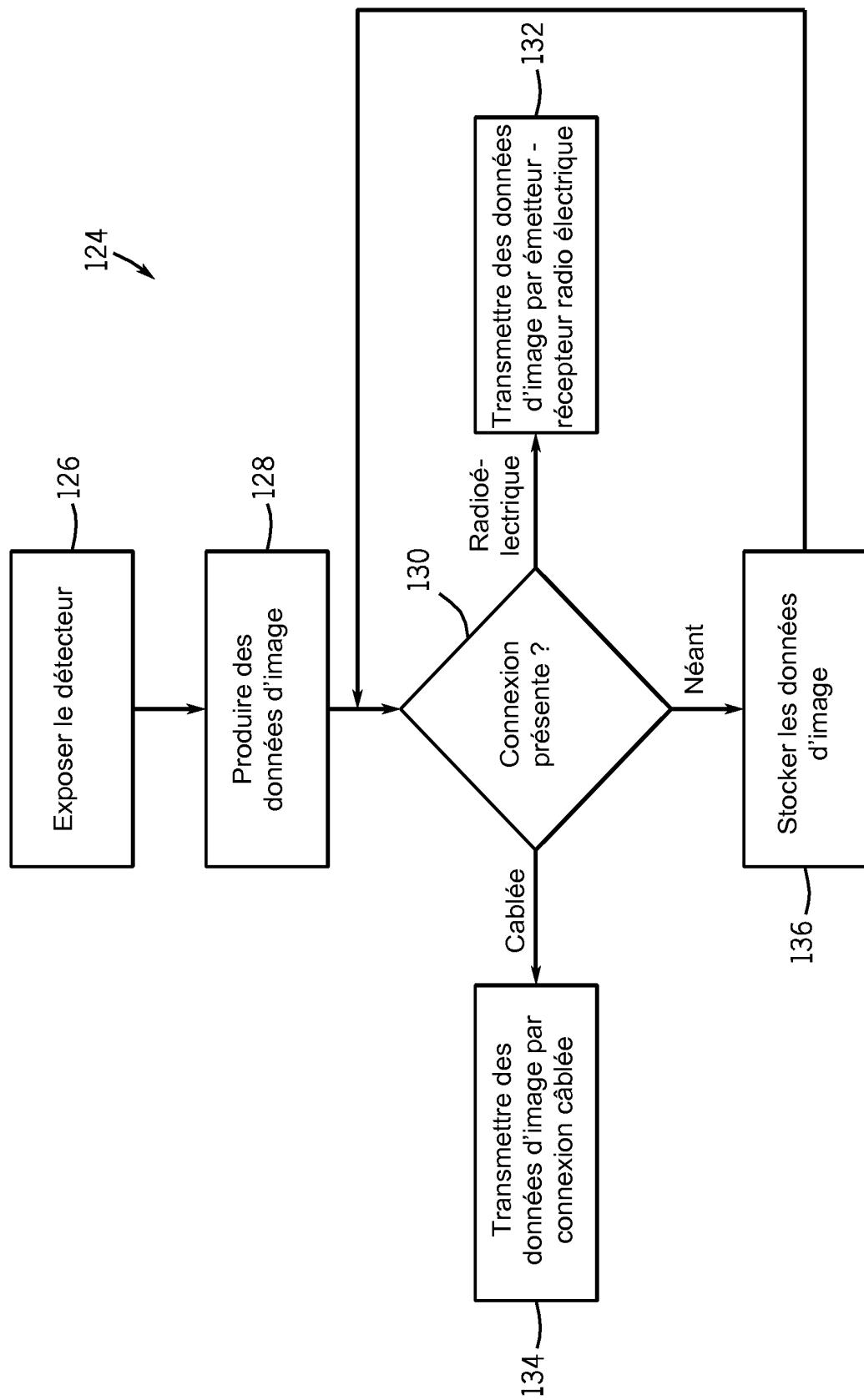


Fig. 12