

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 501 855

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A3

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'UTILITÉ**

(21) **N° 81 05215**

(54) Dispositif de transmission électrique entre deux appareils dont l'un est mobile et l'autre fixe.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 01 D 5/12; G 01 T 1/15.

(22) Date de dépôt..... 16 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 17-9-1982.

(71) Déposant : Société dite : SOCIETE D'APPLICATIONS DE LA PHYSIQUE MODERNE ET DE
L'ELECTRONIQUE (SAPHYMO-STEL), résidant en France.

(72) Invention de : Jacques Gilles et Didier Brisebourg.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

Demande de certificat d'utilité résultant de la transformation de la demande de brevet
déposée le 16 mars 1981 (art. 20 de la loi du 2 janvier 1968 modifiée et art. 42 du
décret du 19 septembre 1979).

DISPOSITIF DE TRANSMISSION ELECTRIQUE
ENTRE DEUX APPAREILS DONT L'UN EST MOBILE ET L'AUTRE FIXE.

La présente invention concerne un dispositif de transmission entre deux appareils dont l'un est mobile et l'autre fixe, le premier de ces appareils étant destiné à l'acquisition de données en temps réel et à leur mémorisation et le second étant destiné à la lecture (saisie) et l'exploitation de ces données en temps différé, par exemple. Le premier appareil peut être constitué, par exemple, par un appareil de mesure échantillonnée d'une ou de plusieurs grandeurs physiques et de leur mémorisation à des instants d'échantillonnage successifs, alimenté de façon autonome et portatif, et le second appareil peut être un appareil de lecture et d'enregistrement fixe de ces grandeurs physiques, soit intégrées dans le temps, soit en fonction du temps écoulé, par exemple. Le dispositif de transmission permet de réunir temporairement ces deux appareils afin que les données de mesure mémorisées et/ou calculées dans le premier soient rapidement transférés dans le second pour y être mémorisées et/ou exploitées.

La transmission de données dont l'acquisition est effectuée au moyen d'un appareil mobile, vers un appareil d'exploitation de ces données peut être effectuée en temps réel, par exemple, au moyen d'une liaison électrique par câble ou hertzienne (télémétrie). Il est également connu d'enregistrer des données en temps réel sur un support d'enregistrement (magnétique ou optique) dans un appareil d'enregistrement mobile, éventuellement de manière simultanée avec des signaux de temporisation, avec une vitesse d'enregistrement prédéterminée, et de transférer ensuite le support d'enregistrement (bande ou disque) sur un appareil de lecture fixe dans lequel la vitesse de défilement du support peut être beaucoup plus grande qu'à l'enregistrement, permettant ainsi une exploitation des données en différé. Un appareil mobile d'acquisition et de mémo-

risation de données peut également comprendre une mémoire vive statique, adressée pendant l'écriture au moyen de signaux numériques qui peuvent être élaborés par le comptage de signaux d'horloge récurrents à une fréquence déterminée. Les données 5 mémorisées peuvent ensuite être restituées par cette mémoire à l'aide de mots d'adresse analogues, qui se succèdent avec une fréquence supérieure, pour être transmises à l'appareil de saisie fixe en vue de leur exploitation.

10 Lorsque l'on veut enregistrer l'évolution avec le temps d'une grandeur physique, cette dernière est transformée d'abord en un signal électrique au moyen d'un transducteur. Lorsque le signal électrique caractérisant la grandeur physique à mesurer est analogique, il est périodiquement échantillonné et converti en un signal (mot) numérique qui peut être mémorisé dans la mémoire vive.

15 Lorsque ce signal électrique est impulsionnel, comme dans le cas d'un détecteur de rayonnements ionisants du type Geiger-Müller, à scintillation ou à semiconducteur, il est possible de l'appliquer à l'entrée (de comptage) d'un compteur dont les sorties parallèles fournissent alors des nombres binaires (mots) qui peuvent être 20 périodiquement transférés à la mémoire vive pour y disposer d'une mesure du nombre d'impulsions fournies pendant cette période qui peut éventuellement être terminée par une remise à zéro du compteur. Une telle mesure du nombre d'impulsions par unité de temps (taux de comptage) constitue une indication utilisable pour la 25 surveillance des installations nucléaires à différents endroits, qui peut être exploitée en différé pour rendre compte de l'évolution des différents paramètres de ces rayonnements ionisants avec le temps, tels que par exemple, l'intensité relative de ceux-ci, c'est-à-dire le débit de dose ou l'intégrale de ce signal, c'est-à-dire la dose.

30 L'appareil mobile d'acquisition peut également être constitué par un dosimètre personnel ou individuel (portatif, de taille à pouvoir être inséré dans une poche de vêtement) qui peut fournir des signaux électriques indicatifs de la dose totale absorbée par la personne qui la porte, pendant son séjour en zone contrôlée et/ou de

la variation du débit de dose, en fonction du temps par exemple. Un tel dosimètre portatif peut comporter un tube Geiger-Müller comme décrit, par exemple, à la page 195 de l'ouvrage en langue anglaise, édité par HOLM & BERRY, intitulé "MANUAL ON RADIATION DOSIMETRY" et publié par MARCEL DEKKER, INC. en 1970, ou aux pages 207 à 210 de l'ouvrage en langue anglaise, édité par MORGAN & TURNER, intitulé "PRINCIPLES OF RADIATION PROTECTION" et publié par JOHN WILEY & SONS, INC. en 1967. L'appareil fixe de saisie peut alors être constitué par un dispositif périphérique relié à un ordinateur qui permet de totaliser les doses absorbées par chaque personne portant un dosimètre de ce genre, commandant la lecture des données de la mémoire vive, notamment.

La transmission des divers signaux entre l'appareil mobile et l'appareil fixe comprenant chacun un étage émetteur devant être temporairement couplé à un étage récepteur de l'autre appareil, est généralement effectué au moyen de contacts galvaniques regroupés, éventuellement, sur des fiches (connecteurs) complémentaires (mâle et femelle) à contacts multiples. Ces contacts permettent également la recharge de la batterie d'accumulateurs rechargeables qui peuvent constituer l'alimentation autonome incorporée à l'appareil mobile, pendant les périodes de repos de celui-ci. L'étanchéité de tels connecteurs multiples n'est généralement pas parfaite. Même si l'on prévoit des moyens de protection de ces contacts ou connecteurs contre des salissures ou fausses manœuvres, tels que leur escamotage ou occultation par des capots de protection pivotables et à ouverture automatique lors de l'insertion de l'appareil mobile dans une cavité de l'appareil fixe prévue à cet effet, et des dispositifs de guidage préalable à l'établissement des contacts (tiges et fourreaux ou douilles qui s'emboîtent), les manipulations sont généralement effectuées dans des conditions précaires, rapides et nombreuses qui sont susceptibles de détériorer les moyens de protection précités, ainsi que les contacts eux-mêmes qui sont plus ou moins fragiles et peuvent s'oxyder. Les appareils mobiles sont destinés notamment à du personnel peu qualifié devant se déplacer

sur des sites industriels et peu enclins à les manipuler avec précaution.

5 En outre, les moyens de protection des contacts comprennent des éléments mobiles et, du fait qu'ils ne doivent pas alourdir et accroître le coût et le volume de l'appareil mobile de façon notable, leur solidité est nécessairement limitée de manière à augmenter la probabilité de pannes de l'ensemble. Ceci entraîne à son tour un accroissement des frais d'entretien (main-d'œuvre et pièces détachées de remplacement).

10 Sans ces moyens de protection plus ou moins étanches, les contacts galvaniques, notamment de l'appareil mobile, sont susceptibles de subir des salissures, l'oxydation, la corrosion dûe à des substances chimiques et des détériorations mécaniques nuisibles au bon fonctionnement du dispositif de transmission des données et de 15 la recharge des accumulateurs permettant la réutilisation de l'appareil mobile.

20 L'utilisation des coupleurs optoélectroniques comprenant une diode émettrice de lumière ou électroluminescente (DEL) à l'émission et une photodiode ou un phototransistor sensible à la lumière émise par cette diode, à la réception, pour la transmission, notamment, de signaux impulsionnels en clair ou codés, ou encore modulant une onde porteuse de courant alternatif, est bien connue. Il est également connu d'interposer des tronçons de guide de lumière entre 25 les surfaces actives de ces deux éléments qui, respectivement incorporés dans les parois des boîtiers contenant les appareils mobile et fixe, assurent, d'une part, le couplage optique entre elles et d'autre part, leur protection physique par rapport au milieu environnant. Les coupleurs opto-électroniques ne permettent pas la recharge des accumulateurs d'alimentation de l'appareil mobile et nécessitent un guidage très précis pour respectivement coaxialement aligner les tronçons de guide de lumière établissant le couplage optique, ce qui peut devenir une source de panne et/ou de renchérissement de l'appareil. Par ailleurs, dans le milieu industriel 30 où ils sont employés, les faces extérieures des tronçons de guide de

lumière faisant partie des connecteurs optiques peuvent être salis par divers agents salissants, tels que des poussières ou des graisses, qui affectent leur transparence et, par conséquent, la qualité de la transmission.

5 L'utilisation d'un couplage du type capacitif au moyen de deux électrodes métalliques planes, appartenant respectivement aux appareils mobile et fixe et destinées à être mises en parallèle à faible distance l'une de l'autre avec une couche de diélectrique interposée entre elles (recouvrant la face extérieure de d'au moins une d'elles),
10 présente sensiblement les mêmes inconvénients que les solutions précédentes en ce qui concerne la salissure, la corrosion, l'oxydation et la possibilité de détérioration mécanique. En plus, un tel couplage est sensible aux parasites électriques qu'il capte plus aisément encore que les précédentes. Il est en outre inutilisable pour la recharge des batteries, car les capacités de couplage ainsi obtenues sont trop faibles pour la transmission efficace d'un courant alternatif de fréquence peu élevée.

15 La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients respectifs des dispositifs de transmission connus, susmentionnés. Elle y parvient par l'utilisation d'un couplage inductif de type original, qui permet non seulement la transmission des données sous la forme d'impulsions successives mais également la recharge des accumulateurs comme dans un convertisseur à découpage de type isolé.

20 25 L'invention a pour objet un dispositif de transmission à couplage inductif entre un premier appareil d'acquisition et de mémorisation de données en temps réel, qui est mobile et un second appareil de saisie, de traitement et/ou d'exploitation de ces données en temps différé, qui est fixe.

30 Suivant l'invention, ce dispositif de transmission comporte au moins un transformateur d'impulsions constitué de deux parties séparables l'une de l'autre. L'une des parties de ce transformateur comporte, situé à l'intérieur du boîtier de l'un des appareils, un premier enroulement entourant l'un des bouts d'un noyau magnétique

ouvert de forme allongé qui est protégé par une partie saillante du boîtier en forme de doigt de gant. L'autre partie de ce transformateur est constitué par un second enroulement analogue au premier, emmanché sur une alvéole ou cavité du boîtier de l'autre appareil, à l'intérieur de celui-ci. Cette alvéole présentant une forme adaptée à celle de la saillie de l'autre boîtier, le couplage inductif (ou magnétique) entre les appareils s'établit lorsque la saillie est insérée à fond dans l'alvéole de manière à disposer le second enroulement autour de l'autre bout du noyau magnétique avec les parois latérales respectives de la saillie et de l'alvéole entre eux.

Les principaux avantages d'un dispositif de transmission à couplage inductif dissociable de ce type résident dans sa robustesse, dans l'absence de la nécessité d'un guidage précis et/ou de pièces mécaniques en mouvement (l'usure), dans son étanchéité totale et dans la fiabilité accru des transmissions que l'on peut obtenir.

Une application particulière du dispositif de l'invention concerne les dosimètres de rayonnements ionisants utilisés, notamment, dans les laboratoires ou ateliers nucléaires (utilisant des matériaux radioactifs) en général, dans les services de radiodiagnostic et de radiothérapie des hôpitaux, autour des accélérateurs de particules et dans les centrales nucléaires en particulier, à la surveillance radiologique du personnel pouvant être soumis à une irradiation externe au cours de sa vie professionnelle, ce qui implique la gestion d'un parc important de dosimètres électroniques individuels portés par le personnel pendant sa présence dans les zones contrôles. Cette gestion nécessite la saisie rapide et absolument fiable des données des mesures effectuées au cours de chaque mission, en vue de leur traitement par ordinateur de façon à comptabiliser les doses reçues par chaque personne. Un tel dosimètre personnel peut en outre effectuer des mesures des débits de dose à différents intervalles de temps.

L'invention sera mieux comprise et d'autres de ses caractéristiques et avantages ressortiront de la description ci-après et

des dessins annexés, s'y rapportant, sur lesquels :

la figure 1 montre schématiquement, en partie en coupe et partiellement arrachée, une vue latérale ou en plan partielle d'un appareil fixe et d'un appareil mobile réunis, dotés d'un dispositif de transmission suivant un premier mode de réalisation de l'invention,

la figure 2 montre une vue partielle analogue à celle de la figure 1, dans laquelle on a représenté un second mode de réalisation du dispositif de transmission de l'invention,

la figure 3 montre une vue partielle analogue à celles des figures 1 et 2, dans laquelle on a représenté un troisième mode de réalisation, préféré de ce dispositif de transmission,

les figures 4, 5 et 6 sont des schémas de principe respectifs de divers modes de réalisation possibles des circuits des dispositifs de transmission représentés sur les figures 1, 2 et 3.

La figure 1 illustre le premier mode réalisation (simple) d'une partie d'un dispositif de transmission bilatérale suivant l'invention, entre un appareil mobile 1 et un appareil fixe 2. L'appareil mobile 1 comporte un boîtier étanche 3 de forme parallélépipédique qui contient un circuit électronique alimenté, de préférence, par une batterie incorporée d'accumulateurs rechargeables du type "Cadmium-Nickel" (non représentés sur cette figure). L'appareil fixe 2 comporte un boîtier fermé dont une paroi 5, par exemple latérale, comporte un évidement de forme parallélépipédique 6, dont les dimensions transversales épousent celles du boîtier 3. Le fond 7 de cet évidement 6 comporte en son milieu une saillie normale 8 de forme légèrement tronconique dont la hauteur est au plus égale à la profondeur de l'évidement 6, qui sert notamment à protéger la saillie 8 contre des heurts, à guider l'insertion de l'appareil mobile 1 dans l'appareil fixe 2 et au maintien du premier dans le second au cours de l'intervalle nécessaire à la transmission, par exemple, de toutes les données qui y ont été emmangasinées ou des signaux de commande de sa mise en route (initialisation) avec l'identification de la personne à laquelle il est affecté, lorsqu'il s'agit d'un dosimètre personnel.

5

10

15

20

25

30

La saillie 8 comporte en son intérieur une pièce de forme allongée, réalisée en ferrite et formant un noyau magnétique 9 dont la longueur est supérieure à la hauteur de cette saillie 8 et dont une extrémité est contigüe au sommet de cette dernière. L'autre extrémité, libre du noyau 9, qui dépasse le fond 7 de l'évidement 6, est 5 coiffée d'un premier enroulement 10 (bobinage), éventuellement bobiné sur une carcasse isolante emmanchée sur le noyau 9 et fixée, par exemple par collage, à celui-ci. Le premier enroulement 10 comporte deux bornes qui sont reliées à celles d'un circuit électrique 10 (non représenté) faisant partie de l'appareil (de saisie) fixe 2. Ce bobinage 10 est, de préférence, disposé aussi près du fond 7 que possible.

Le fond 11 de l'extrémité du boîtier de l'appareil mobile 1 (d'acquisition et de mémorisation) comporte en son milieu une 15 alvéole ou cavité 12, c'est-à-dire une saillie vers l'intérieur en forme de doigt de gant ou de cône tronqué, qui épouse la forme extérieure de la saillie 8 de l'appareil fixe 2 qui doit y être insérée à fond, avec l'alvéole 12 recouvrant cette saillie 8, pour que le 20 couplage entre les deux appareils soit établi. Cette alvéole ou doigt de gant 12 est coiffée (c'est-à-dire qu'elle porte, emmanchée sur sa paroi latérale intérieure), de préférence, aussi près du fond 11 que possible, par une carcasse cylindrique isolante munie d'un second enroulement 13 (bobinage) qui forme, lorsque les deux appareils 1, 2 25 sont réunis de la manière indiquée sur la figure 1, avec le premier enroulement 10 et le noyau magnétique 9 solidaires de l'appareil fixe 2, un transformateur d'impulsions à couplage lâche, par l'intermédiaire duquel est effectuée la transmission bilatérale des données en forme de séries ou de trains d'impulsions (codées, par exemple).

A cette fin, les deux bornes du second enroulement 13 sont 30 respectivement réunies à celles d'un autre circuit électrique (non représenté), faisant partie de l'appareil mobile 1. Ce transformateur d'impulsions séparable en deux parties, et appartenant respectivement à deux appareils distincts dont l'un est fixe 2 et l'autre mobile 1 et qui peuvent être temporairement couplés ensemble

grâce à lui, pour transmettre des informations et des signaux de commande de l'un à l'autre de manière bilatérale et alternée, constitue l'essentiel du dispositif de transmission suivant l'invention, qui permet également de transmettre de l'énergie électrique alternative sous la forme de signaux carrés ou sinusoïdaux, par exemple, de l'appareil fixe 2 vers l'appareil mobile 1 pour recharger la batterie d'accumulateurs rechargeables que celui-ci contient.

5

Les figures 2 et 3 montrent des dispositifs de transmission suivant l'invention, comprenant respectivement deux (100-90-130-101-91-131) et trois (102-92-132, 103-93-133 et 104-94-134) transformateurs d'impulsions séparables, analogues à celui décrit précédemment et représenté sur la figure 1.

10

15 Comme il sera expliqué plus loin, le premier transformateur (100-90-130) du dispositif de la figure 2 peut être utilisé pour la transmission bilatérale et alternée des signaux ou données, tandis que le second (101-91-131) peut être utilisé à la transmission unilatérale de l'énergie électrique en forme de courant (tension) alternatif qui redresse, dans l'appareil mobile 1, permet de recharger les accumulateurs incorporés d'alimentation.

20

Il est également possible d'utiliser l'un des transformateurs pour la transmission de signaux dans un sens et l'autre pour la transmission de signaux dans l'autre sens, ainsi qu'éventuellement pour le transfert unilatéral de l'énergie destinée au rechargement des accumulateurs.

25

30 En ce qui concerne le mode de réalisation préféré du dispositif de transmission suivant l'invention, à trois transformateurs, qui est illustré sur la figure 3, le premier transformateur (102-92-132) peut servir à la transmission de données venant de l'appareil mobile 1 vers l'appareil fixe 2, le second (103-93-133) à la recharge de la batterie d'accumulateurs et le troisième à la transmission de données et de signaux venant de l'appareil fixe 2 vers l'appareil mobile 1, par exemple.

Il est à remarquer ici que la recharge des batteries d'accumulateurs qui nécessite un temps plus long que le transfert en

différé de la totalité des informations mémorisées dans l'appareil mobile 1, est généralement effectuée sur un autre poste d'enfichage (évidemment) ou sur un autre appareil spécialement destiné à cet effet, que l'appareil de saisie fixe 2 représenté sur les figures 1 à 3.

5 On notera ici également qu'au moins les saillies 8, 80-84 et les alvéoles 12, 120-124 tronconiques, formant respectivement des parties intégrantes des boîtiers 4, 40, 41 et 3, 30, 31 des appareils fixe et mobile, doivent être réalisées en un matériau qui n'est pas ferromagnétique, afin qu'un couplage inductif entre les deux enroulements entourant un même noyau puisse s'établir lors de la mise en place d'un appareil mobile 1 dans l'évidement 8, 80, 81, aménagé à cet effet dans une paroi 5, 50, 51 d'un appareil fixe 2.

10 15 Les figures 4, 5 et 6 représentent des schémas de principe partiels en partie synoptiques des divers mode de réalisation possibles des circuits des dispositifs de transmission représentés sur les figures 1 à 3.

20 Sur la figure 4, on a représenté schématiquement une partie d'un mode de réalisation possible du circuit d'un dispositif de transmission à transformateur séparable unique de la figure 1, où les mêmes repères désignent les mêmes éléments. L'appareil fixe 2 y comporte un premier circuit récepteur 200 de signaux qui proviennent, grâce au couplage inductif, de l'appareil mobile 1, un premier circuit émetteur 210 qui est destiné à émettre des signaux en direction de ce dernier et un premier dispositif d'aiguillage 220 à deux voies permettant de coupler la borne chaude du premier enroulement 10 soit à l'entrée du circuit récepteur 200, soit à la sortie du circuit émetteur 210. L'appareil mobile 1 comporte un second circuit émetteur 140 prévu pour émettre des signaux en direction de l'appareil fixe 2, un second circuit récepteur 150 destiné à recevoir des signaux provenant du premier circuit émetteur 210 de ce dernier, un circuit d'alimentation autonome 160 et un second dispositif d'aiguillage 170 qui est ici à trois voies et qui permet de relier la borne chaude du second enroulement 13 de manière sélective, soit à l'entrée du second circuit récepteur 150,

soit à la sortie du second circuit émetteur 140, soit l'entrée du circuit d'alimentation 160.

Le premier dispositif d'aiguillage 220 comporte un commutateur électronique bilatéral double 221 (tel qu'un interrupteur analogique multiple réalisé à l'aide de circuits intégrés du type "CMOS", par exemple, fabriqué par les sociétés américaines SILICONIX, INC. - types DG 200, 201, 300 à 307, FAIRCHILD SEMICONDUCTOR - types F4016 ou 34016 ou RCA CORPORATION - types CD 4016, CD 4066), un circuit de sélection et de commande 222 et un circuit additionneur 223 permettant d'appliquer à l'entrée du circuit de sélection 222 les signaux présents respectivement aux bornes de l'enroulement 10, lorsque l'appareil mobile 1 émet, et à la sortie du premier circuit émetteur 210, lorsque l'appareil fixe 2 émet. Le second dispositif d'aiguillage 170 comporte un commutateur électronique bilatéral triple 171, un autre circuit de sélection et de commande 172 et un autre circuit additionneur 173, agencés de façon semblable à ceux du premier 220.

Les circuits émetteurs 140, 210 respectifs des appareils mobile 1 et fixe 2 sont agencés de manière analogue et comportent respectivement, en cascade, des oscillateurs 141, 211 fournissant des ondes porteuses, éventuellement à des fréquences F_1 et F_2 différentes, des modulateurs 142, 212 dont une entrée 143, 213 reçoit l'onde porteuse fournie par son oscillateur associé 141, 211 et dont une autre entrée 144, 214 reçoit le signal à transmettre, de préférence, numérique, c'est-à-dire constitué par une succession d'impulsions codées (dans ce cas, le modulateur 142, 212 peut être réalisé sous la forme d'une porte de coïncidence analogique ou logique), des amplificateurs 145, 215 des porteuses modulées et un filtre passe-bande 146, 216. Ces deux derniers étages peuvent être combinés en un filtre actif présentant un gain supérieur à l'unité. La sortie du filtre passif 146, 216 ou actif est relié à l'un des interrupteurs électroniques constitutifs du commutateur multiple 171, 221, ainsi qu'à l'une des entrées du circuit additionneur 173, 223.

alimentant le circuit de sélection et de commande de commutation 172, 222 associé.

Les circuits récepteurs 200, 150 respectifs des appareils mobile 1 et fixe 2 sont également agencés de manière analogue et comportent respectivement, en cascade, des filtres passe-bande 151, 201, des amplificateurs 152, 202 et des détecteurs d'enveloppe (d'amplitude) ou démodulateurs 153, 203 destinés à restituer le signal modulant la porteuse émise par l'autre appareil. A cette fin, les filtres 151, 201 qui peuvent également être combinés avec les amplificateurs 152, 202 pour former des filtres actifs, sont accordés sur la fréquence F_1 ou F_2 de la porteuse fournie par l'oscillateur 221 ou 141 de l'autre appareil, si elles sont différentes.

Lorsque l'émetteur 210 de l'appareil fixe 2 émet, c'est-à-dire lorsqu'il reçoit sur son entrée de modulation 214 un signal modulant positif de niveau différent de zéro, la porteuse modulée, par un signal impulsionnel par exemple, est appliquée, d'une part à travers le circuit additionneur 223, à l'entrée du circuit de sélection et de commande de commutation 222 et d'autre part, à l'un des interrupteurs électroniques bilatéraux du commutateur double 221. Dans le circuit de sélection 222, le premier train d'ondes à la fréquence F_1 est dirigé au moyen d'un étage sélectif vers un premier détecteur qui alimente l'une des entrées de déclenchement d'un premier basculeur bistable (du type RS) qui le met dans l'un de ses états. Cet état du premier basculeur provoque la fermeture de celui des interrupteurs qui réunit la sortie de l'émetteur 210 à l'enroulement 10 et l'ouverture simultanée de l'autre interrupteur. Le premier enroulement 10 alimenté par la porteuse à la fréquence F_1 modulée, est alors inductivement couplé au second enroulement 13 par l'intermédiaire du noyau en ferrite 9.

La borne chaude de ce second enroulement 13 est relié, d'une part à travers l'autre circuit additionneur 173, à l'entrée de l'autre circuit de sélection et de commande 172 et d'autre part, aux trois interrupteurs constitutifs du commutateur triple 171. Le premier train d'ondes à la fréquence F_1 reçu après commutation effectuée

5 dans l'appareil fixe 2, est dirigé au moyen d'un autre étage sélectif à un second détecteur qui fournit une impulsion à l'une des entrées de commande d'un second basculeur bistable qui le met dans l'un de ses états. Cet état du second basculeur bistable provoque, d'une part, la fermeture du premier des trois interrupteurs du commutateur triple 171, qui réunit le second enroulement 13 à l'entrée du récepteur 150 et d'autre part, la mise dans l'autre état de deux autres basculeurs faisant partie du circuit 172 qui provoque l'ouverture des interrupteurs restants. Il est à noter ici que les trois basculeurs bistables peuvent être remplacés dans ce cas par un circuit logique à trois états stables, par exemple.

10

15 Lorsque l'émetteur 210 de l'appareil fixe 2 a transmis à l'appareil mobile 1 une série de données qui se termine par un signal d'interrogation qui commande la mise en route de son émetteur 140, celui-ci commence à émettre une porteuse à la fréquence F_2 , modulée par un signal numérique correspondant à des données acquises et mémorisées dans son circuit électronique (non représenté), qui est appliqué à son entrée de modulation 144.

20 La porteuse modulée et amplifiée est appliquée, d'une part, à un second interrupteur et, d'autre part à travers le second circuit additionneur 173, au second circuit de sélection et de commande de commutation 172. Dans celui-ci, l'autre étage sélectif dirige le premier train d'ondes à la fréquence F_2 vers un troisième détecteur qui alimente l'une des entrées de commande d'un troisième basculeur dont le basculement provoque, d'une part, la fermeture du second interrupteur réunissant la sortie du second émetteur 140 au second enroulement 13 et d'autre part, l'ouverture des autres interrupteurs par le basculement des autres basculeurs dans un état idoine, s'il n'y étaient déjà auparavant.

25

30 Le premier train d'onde à la fréquence F_2 émis par l'appareil mobile est transmis après commutation du second dispositif d'aiguillage 170, par le transformateur séparable, au premier enroulement 10 de l'appareil fixe 2. Il y est appliqué, à travers le circuit additionneur 223, à l'entrée du premier circuit de sélection et de

commande 222, dont l'étage sélectif le dirige vers un quatrième détecteur qui alimente l'autre entrée de déclenchement du premier basculeur qui commande son basculement dans son autre état. Cet autre état du premier basculeur provoque simultanément la fermeture du second et l'ouverture du premier interrupteur bilatéral du commutateur double 221, de façon à réunir le premier enroulement 10 à l'entrée du premier récepteur 200 et, par conséquent, à former une voie de transmission de données provenant de l'appareil d'acquisition et/ou de mémorisation mobile 1 en direction du circuit électronique (non représenté) de l'appareil de saisie et/ou de traitement fixe 2 qui reçoit alors le signal de sortie du premier démodulateur 203.

Il est à remarquer ici que s'il ne s'agit que d'effectuer une transmission bilatérale alternée entre les deux appareils, et qu'il serait possible de transmettre les signaux impulsionnels (numériques-série) soit en clair, soit en utilisant deux ondes porteuses qui peuvent être de même fréquence et de commander les dispositifs d'aiguillage 170 et 220, constitués alors au moyen de commutateurs bilatéraux doubles à l'aide de signaux codés qui sont utilisés pour commander après décodage et validation, le passage de l'un des appareils de l'émission à la réception et de l'autre en sens inverse. L'alimentation autonome de l'appareil mobile 1 devrait alors s'effectuer à partir de piles interchangeables montés de façon amovible, dont l'état de charge devrait alors être surveillé et l'utilisateur prévenu, lorsqu'une capacité résiduelle a été atteinte.

Sur la figure 4, l'appareil 1 comporte un circuit d'alimentation autonome incorporé 160 qui comprend une batterie d'accumulateurs rechargeables 161 dont les deux pôles (+, -) sont reliés à deux bornes de sortie de polarités correspondantes d'un montage redresseur 162 à deux alternances, tel qu'un pont de quatre diodes de redressement, dont l'entrée est éventuellement couplée au troisième interrupteur électronique bilatéral du commutateur triple 171 par l'intermédiaire d'un circuit de couplage et de filtrage 163 muni, par exemple, d'un transformateur d'isolement dont l'un des enroulements est accordé

au moyen d'un condensateur (non-représentés). Ce troisième interrupteur permet, lorsqu'il est fermé, de réunir le montage redresseur 162 ou le circuit 163 qui le précède, au second enroulement 13 du transformateur, qui en constitue l'élément séparable. Pour effectuer le rechargement des accumulateurs, l'appareil mobile 1 doit être amené avec son alvéole 12 emmanché sur une autre saillie 85 d'un autre poste de travail fixe 20 qui comporte un convertisseur continu-alternatif ou onduleur 21 auto-oscillant ou piloté par un oscillateur (non-représenté), dont la charge est constituée par un circuit résonnant parallèle ou circuit bouchon 22. Ce circuit résonnant 22 comporte un enroulement 105 bobiné autour d'un autre noyau en ferrite 95 qui remplit cette autre saillie 85 et un condensateur 23 qui lui est connecté en parallèle et qui permet de l'accorder à une fréquence de résonance F_3 égale à celle de l'onduleur 21 dont les bornes d'alimentation sont respectivement reliées aux pôles positif et négatif d'un autre montage redresseur 24 qui est alimenté par le réseau alternatif (ν).

Lorsque la saillie 85 du poste de chargement 20 est insérée à fond dans l'alvéole 12 d'un appareil mobile 1 et lorsque l'onduleur 21 a été préalablement mis sous tension pour fournir à sa charge 22 de l'énergie électrique, sous la forme d'un courant alternatif à une troisième fréquence F_3 différente de celles F_1 , F_2 utilisées pour la transmission des données, une tension alternative apparaît aux bornes du second enroulement 13 qui est appliquée, d'une part, aux trois interrupteurs du commutateur triple 171 et d'autre part par l'intermédiaire du second circuit additionneur 173, à l'entrée du second circuit de sélection et de commande de commutation 172. L'onde de puissance y est dirigé par l'autre étage sélectif vers un redresseur qui alimente l'entrée de déclenchement du basculement dans un état déterminé d'un quatrième basculeur bistable. Le basculement de ce basculeur provoque, d'une part, la remise des basculeurs commandant respectivement les deux autres interrupteurs dans un état provoquant leur ouverture, si ce n'était pas le cas auparavant, et d'autre part, la fermeture du troisième inter-

rupteur du commutateur triple 171. De cette façon, le second enroulement 13 devient couplé au premier montage redresseur 162 qui fournit, à travers une résistance (non-représenté), un courant continu qui recharge la batterie d'accumulateurs 161 pendant le temps nécessaire à sa recharge complète. Il est possible de prévoir, par exemple, dans le poste de recharge 20, un dispositif mesurant le courant continu fourni par l'autre montage redresseur 24 à l'onduleur 21 et d'en déduire le courant de recharge des accumulateurs ainsi que de compter le temps passé pendant lequel ce courant a dépassé un seuil, pour indiquer que les accumulateurs ont récupéré leur capacité totale de manière perceptible au personnel d'entretien ou à l'utilisateur des appareils mobiles 1.

Lorsque l'on dispose de deux ou de trois transformateurs séparables suivant l'invention, comme respectivement illustré sur les figures 2 et 3, qui sont disposés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de l'appareil mobile 1, on peut utiliser un montage différentiel de deux transformateurs pour obtenir une protection accrue contre les parasites induites de l'extérieur pendant la transmission. Un tel montage différentiel est schématiquement illustré sur la figure 5.

Avec le montage différentiel de deux transformateurs de la figure 5, on utilise un agencement général des circuits émetteur 210 et 140 et récepteur 200 et 150 et des dispositifs d'aiguillage 220 et 170, qui peut être analogue à celui de la figure 4, puisque la connexion en parallèle avec inversion relative de leurs sens des enroulements 100/102 et 101/104 dans l'appareil fixe 2 n'y fournit qu'une paire de bornes d'entrée/sortie utilisables pour la transmission bilatérale alternée. Un branchement correspondant des enroulements 130/132 et 131/134 de la partie mobile 1 est également nécessaire pour que la transmission puisse avoir lieu avec une réjection du mode commun, c'est-à-dire de parasites induits.

Il est à remarquer que dans le dispositif de transmission à trois transformateurs de la figure 3, celui du milieu (103-93-133), indiqué par des tirets sur la figure 5, est utilisé ici uniquement pour le

transfert d'énergie entre un onduleur 20 et le dispositif d'alimentation 164 dans lequel le second enroulement 133 alimente un pont redresseur qui charge des accumulateurs à travers une résistance. La partie fixe du transformateur central (103-93-133) s'y trouve également localisée, de préférence, dans une alvéole de la paroi d'un autre appareil fixe constituant le poste de rechargement 20.

La figure 6 montre un schéma synoptique du circuit d'utilisation préféré du dispositif de transmission à deux ou trois transformateurs des figures 2 ou 3, dans lequel chacun des transformateurs est affecté à une fonction différente, ce qui permet d'effectuer des transmissions simultanées des données dans les deux sens, dont l'un des avantages sera expliqué plus loin. On peut utiliser un circuit analogue avec le dispositif à deux transformateurs de la figure 2, si l'appareil mobile 1 ne comporte pas de circuit de recharge des accumulateurs (165), ce qui est indiqué sur la figure 6 par les repères entre parenthèses. Il est à remarquer ici que, lorsque le dispositif de transmission de l'invention comporte au moins deux transformateurs séparables du type décrit, qui sont respectivement affectés à la transmission d'informations dans l'un et dans l'autre sens, au moyen de signaux numériques en série (des trains d'impulsions), ceux-ci peuvent être transmis soit en clair, c'est-à-dire en bande de base, soit en modulant des ondes porteuses de fréquences différentes ou ayant sensiblement la même fréquence.

Comme il a été dit ci-dessus, chaque enroulement n'est relié ici qu'à un seul circuit, de telle sorte que les dispositifs d'aiguillage des figures 4 et 5 sont omis. En effet, la sortie de l'émetteur 140 de l'appareil mobile 1 alimente ici l'enroulement séparable 132 (130) du premier transformateur et son récepteur 150 est alimenté sur son entrée par l'enroulement séparable 134 (131) du troisième (second) transformateur. Dans l'appareil fixe 2, l'enroulement fixe 102 (100) du premier transformateur est couplé à l'entrée de son récepteur 200 et celui 104 (101) du troisième (second) transformateur est couplé à la sortie de son émetteur 210, de manière à permettre l'établissement de liaisons bilatérales simultanées entre, d'une part,

l'émetteur 210 de l'appareil fixe 2 et le récepteur 150 de l'appareil mobile 1 et d'autre part, l'émetteur 140 de ce dernier et le récepteur 200 du premier. Ceci permet l'utilisation d'un mode de transmission très avantageux, ayant un fonctionnement très fiable, dit réflexe, dans lequel chaque partie élémentaire du message transmis, tel qu'un octet (mot) composé de huit bits (digits binaires) fourni par la sortie d'un récepteur 200/150 est renvoyé, éventuellement en même temps, par l'émetteur 210/140 du même appareil 2/1 vers le récepteur 150/200 de l'autre appareil 1/2 d'où il provient. L'octet ainsi reçu y est comparé à l'octet qui vient d'être émis et s'il y a coïncidence entière entre eux, un comparateur le valide et autorise la transmission de l'octet suivant du message. Dans le cas contraire, l'octet précédent est répété un nombre déterminé de fois, soit jusqu'à l'apparition d'un signal d'alarme indiquant un défaut de transmission et provoquant éventuellement l'arrêt de celle-ci.

Ceci est réalisable au moyen de circuits représentés synoptiquement sur la figure 6, où l'on a désigné par le repère 180 la source des messages à transmettre, c'est-à-dire l'appareil d'acquisition et de mémorisation géré à l'aide d'un séquenceur piloté par une horloge (non représentés). La sortie 181 de cette source 180 fournit séquentiellement des signaux numériques qui sont appliqués, en parallèle, à l'entrée de modulation 144 de l'émetteur 140, à l'entrée série 182 d'un registre à décalage 183 et à l'entrée 184 d'un premier circuit détecteur 185 de la fin d'un octet qui fournit alors sur sa sortie une première impulsion de commande à l'entrée de commande 186 (ou d'horloge C) d'un premier circuit multiple à basculeurs bistables de verrouillage (stockage) 187 permettant de transférer en mémoire l'octet présent alors sur ses entrées de données parallèles 188 qui sont respectivement reliées aux sorties parallèles du premier registre 183. Les sorties (Q) parallèles du circuit de stockage 187 sont reliées au premier groupe d'entrées parallèles 189 d'un comparateur d'identité numérique (à 8 bits) 190 dont la sortie 191 fournit un signal de validation (état haut), lorsqu'il y a identité entre les octets respectivement appliqués à ses premiers 189 et second 191 groupes d'entrées parallèles.

Chaque octet du message est transmis en série pendant un intervalle de temps prédéterminé, sous la forme d'une succession d'impulsions codées de manière classique. Celui appliqué à l'entrée de modulation 144 de l'émetteur 140 de la partie mobile 1 est transmis au moyen du premier transformateur 132-92-102 (ou 130-90-100) et du récepteur 200 de la partie fixe 2, dont la sortie le fournit, d'une part, à l'entrée 230 du circuit de saisie et/ou de traitement 231 qui constitue un organe périphérique destiné à fournir les données recueillies et stockées dans une mémoire tampon à une unité de centralisation (ordinateur, par exemple) et d'autre part, à une entrée d'une porte "OU" 232 dont la sortie est reliée à l'entrée de modulation 214 de l'émetteur 210 de la partie fixe. Cet émetteur 210 dont la sortie est couplée au moyen du troisième transformateur 104-94-134 (ou du second 101-91-131) à l'entrée du récepteur 150 de la partie mobile 1, permet la retransmission quasi-simultanée de l'octet (à un retard de phase près) vers cette dernière. Par conséquent, la sortie du récepteur 150 de la partie mobile 1, qui est reliée, en parallèle, à l'entrée série 193 d'un second registre à décalage 194, à l'entrée d'un second circuit de détection de la fin d'un octet 195 analogue au premier et à une entrée 196 de la source des messages 180, auxquelles il fournit l'octet en cours de transmission par la première liaison (140, 132-92-102, 200) et renvoyé par la seconde (210, 104-94-134, 150), afin qu'ils puissent être comparés et sa transmission validée ou répétée.

La sortie du second circuit détecteur 195 fournit à la fin de chaque octet, une impulsion de commande à l'entrée d'horloge (C) d'un second circuit multiple à basculeurs bistables de stockage (verrouillage) 197 dont les entrées parallèles 198 sont reliées aux sorties parallèles du second registre 194 et dont les sorties parallèles sont reliées au second groupe d'entrées parallèles 192 du comparateur d'identité 190.

Lorsqu'il y a identité entre chaque bit de l'octet transmis et de l'octet renvoyé, la sortie 191 du comparateur 190, qui est relié à

l'entrée de validation 199 de la source 180, qui lorsqu'elle reçoit un état prédéterminé (haut) indiquant une identité permet au générateur d'adresse incorporé (non représenté) d'avancer d'une unité afin de permettre la lecture de la "case" suivante de la mémoire vive (non représenté) pour fournir l'octet suivant du message. Les dispositions prises pour signaler une absence d'identité répétée des octets transmis et renvoyé, qui peuvent comprendre le comptage d'un nombre prédéterminé de périodes d'horloge au cours desquelles la sortie 191 du comparateur 190 fournit un état complémentaire à celui indiquant l'indentité, n'ont pas été représentés sur la figure 6.

On notera ici que toutes les opérations décrites pour la transmission d'informations et/ou d'énergie utilisant les solutions à un, deux ou trois transformateurs d'impulsion dissociables (séparables en deux), peuvent être avantageusement gérées et réalisées au moyen d'un microprocesseur (de préférence, incorporé dans l'appareil mobile 1, préférentiellement à des dispositifs réalisés en logique câblée, tel qu'il est décrit ci-dessus).

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés par les figures annexées, mais comprend également d'autres modes de réalisation accessibles au technicien du métier, comme par exemple, d'autres formes possibles du noyau magnétique qui peut être conçu du type fermé, où chacun des appareils comporte une moitié de noyau en ferrite, en forme de "E" ou de "pot" ayant une saillie centrale cylindrique coaxiale avec sa paroi latérale tubulaire et solidaire du fond obturé. L'enroulement est alors emmanché le bras ou la saillie centraux. L'entrefer d'un tel circuit magnétique fermé est relativement important, car il est constitué au moins par la somme des épaisseurs des parois en contact respectives des deux appareils auxquelles adhèrent des parties séparables ou contre lesquels elles sont plaquées. Dans un tel cas, le dispositif de guidage ne peut plus être combiné avec le transformateur, mais devra en être séparé et pourvu d'un moyen de détrompage pour permettre la mise en regard et au plus près possible des deux moitiés correspondantes de chacun des transfor-

mateurs dissociables, qui font respectivement partie des appareils mobile 1 et fixe 2. Si l'on veut conserver le dispositif de guidage par cavités et alvéoles tronconiques, on peut utiliser un circuit magnétique où le noyau 9 allongé est remplacé par une pièce en ferrite en forme de "T" où l'enroulement 10 (figure 1) est emmanché sur le bras vertical et où l'autre enroulement séparable 13 est disposé au fond d'une autre pièce en forme de "U". La pièce en "T" peut être remplacée ici par un cylindre plein terminé par un épaulement en forme de disque et celle en "U" par une "coupelle" ou un "pot" (dépourvus de saillie centrale). Toutefois, l'encombrement nécessité par de tels agencements est supérieur à celui du mode de réalisation décrit et représenté.

Il est à remarquer, en outre, que les enroulements séparables (10 ou 13 de la figure 1) peuvent être réalisés de manières différentes de celle représentée, tels que, par exemple, sans circuit magnétique sous la forme de bobines plates (en forme spirales d'Archimède) réalisables à l'aide de la technologie des circuits imprimés, qui sont destinées à être mises en parallèle et axialement alignées pour l'établissement du couplage inductif, ou encore des bobines de diamètres différentes, insérables coaxialement l'une dans l'autre, éventuellement respectivement noyées dans les parois isolantes des deux appareils, dont celle ayant un diamètre moindre pourrait être bobinée directement sur un noyau cylindrique de ferrite et moulés ensemble dans une saillie de la paroi de l'un des appareils dont le boîtier est en matière thermoplastique ou thermodurcissable (polymérisante).

REVENDICATIONS

1. Dispositif de transmission électrique entre deux appareils (1, 2) dont l'un (1) est mobile par rapport à l'autre (2) et contenu dans un boîtier (3) obturable de manière étanche, lorsqu'ils sont mis l'un en présence de l'autre, du type comportant un ou plusieurs transformateurs d'impulsions dissociables chacun en deux parties (8 et 9-10) séparables dont chacune comprend un enroulement (8, 10) et dont l'une au moins comporte un élément de circuit magnétique en forme de noyau en ferrite (9) coiffé par l'un des enroulements (8, 10), afin d'assurer alors un couplage magnétique entre ces enroulements (8, 10) qui est destiné à servir à la transmission bilatérale de signaux impulsions et/ou unilatérale d'énergie électrique permettant de charger des accumulateurs assurant l'alimentation autonome de l'appareil mobile (1), caractérisé en ce qu'il est appliqué à un appareil mobile (1) qui comprend un dispositif d'acquisition récurrente de données numériques en temps réel, fournies par au moins un transducteur de mesure convertissant chacun une grandeur physique en signaux électriques, par l'intermédiaire d'un convertisseur de ceux-ci en données numériques, un dispositif de stockage des données acquises dans une mémoire vive et des moyens de restitution de ces données par transmission série en temps différé, lorsque l'on établit le couplage inductif entre cet au moins un enroulement (8) de l'appareil mobile (1) et celui (10) de l'appareil fixe (2) par lequel le premier (1) reçoit des signaux commandant, notamment la transmission des données mémorisées par la lecture de la mémoire vive, afin d'en effectuer la saisie.

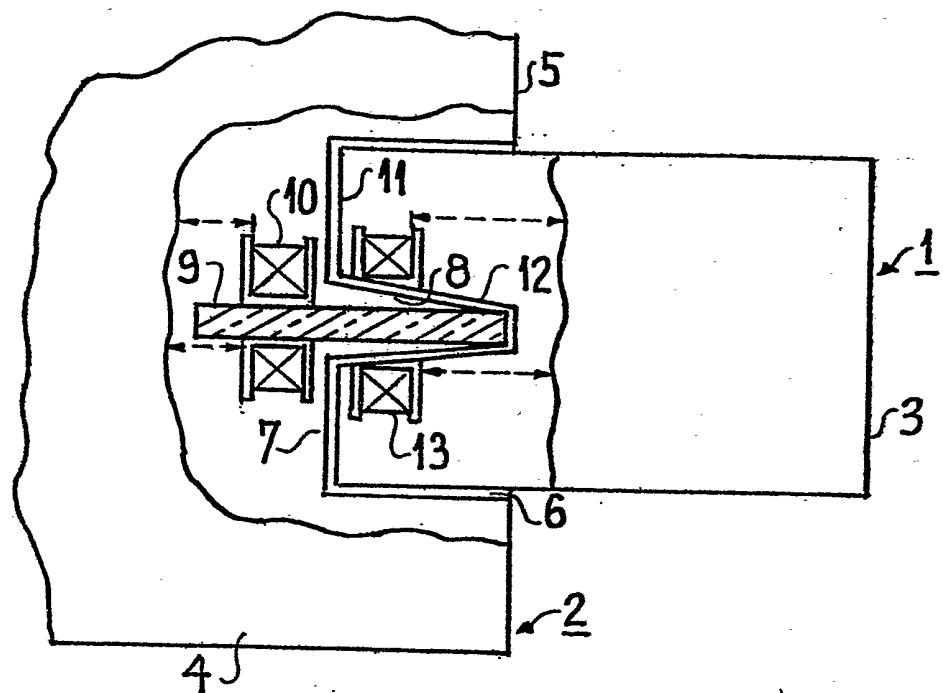
2. Dispositif de transmission suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le transducteur de mesure équipant l'appareil mobile (1) est un dosimètre électronique personnel de rayonnements ionisants qui permet l'acquisition périodique de données indiquant la dose de rayonnement absorbée par un porteur de cet appareil mobile (1) pendant l'intervalle de temps d'acquisition durant lequel celui-ci

est porté par celui-là, l'appareil fixe (2) commandant l'initialisation de la mesure par l'effacement du contenu de la mémoire vive dans sa partie concernée par le stockage de résultat, au début de chaque intervalle, et la transmission des données stockées dans celle-ci en 5 vue de leur saisie et/ou de leur traitement en temps différé, à la fin de chaque intervalle d'acquisition.

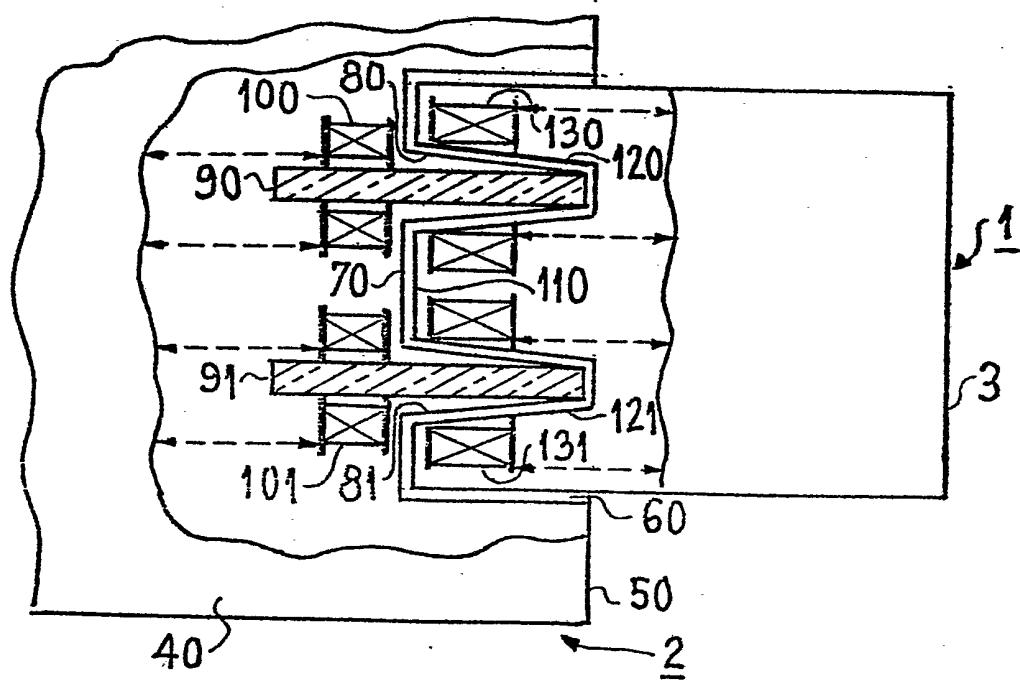
10 3. Dispositif de transmission suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte trois transformateurs dissociables (102-92-132, 103-93-133 & 104-94-134) dont deux sont destinés à la transmission respective de données et de signaux de commande dans l'un et dans l'autre sens qui peut être simultanée et dont le troisième (103-93-133) sert à la transmission unilatérale de l'énergie électrique provenant d'un appareil fixe (20) du type destiné à stocker et à recharger les appareils mobiles (1) en dehors de leurs 15 intervalles d'utilisation.

1/3

FIG_1

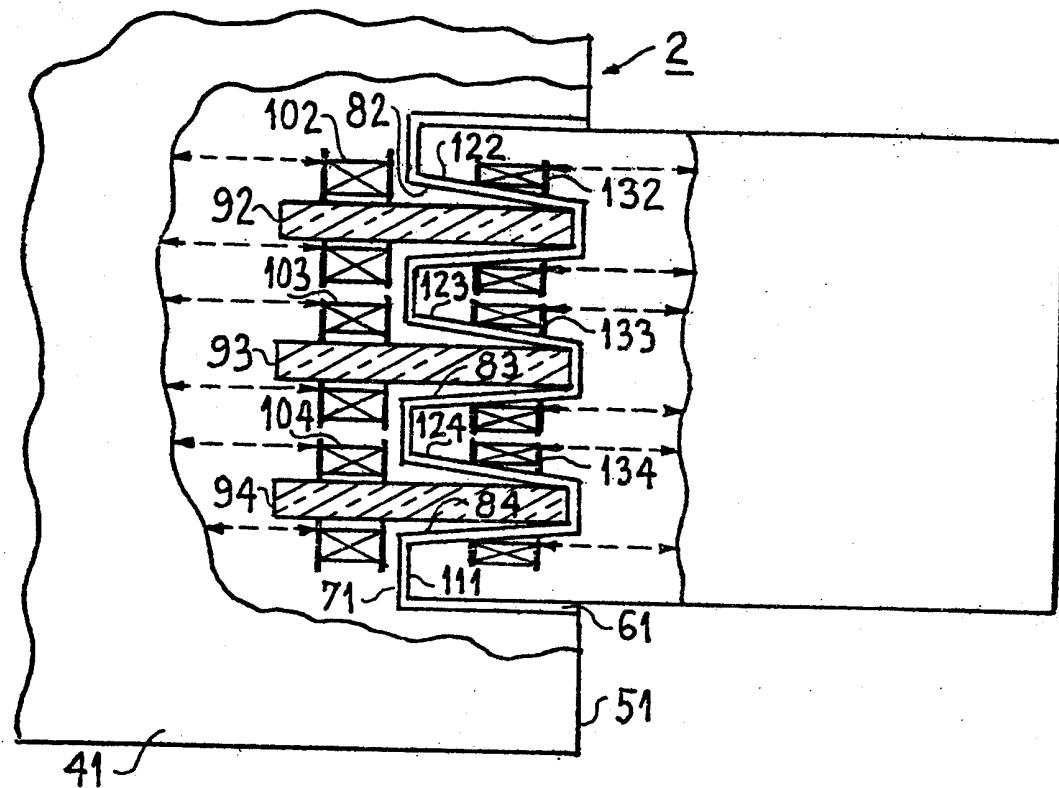


FIG_2

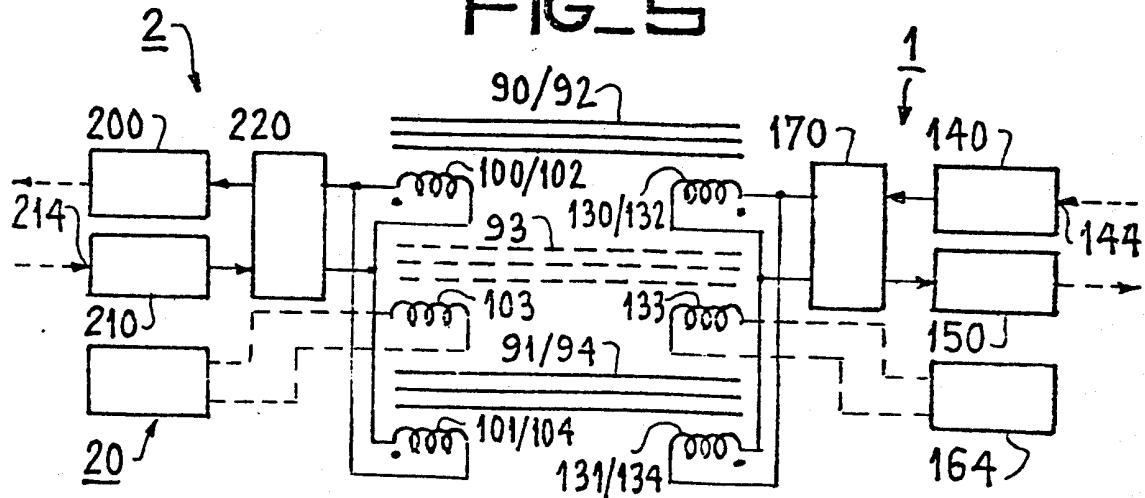


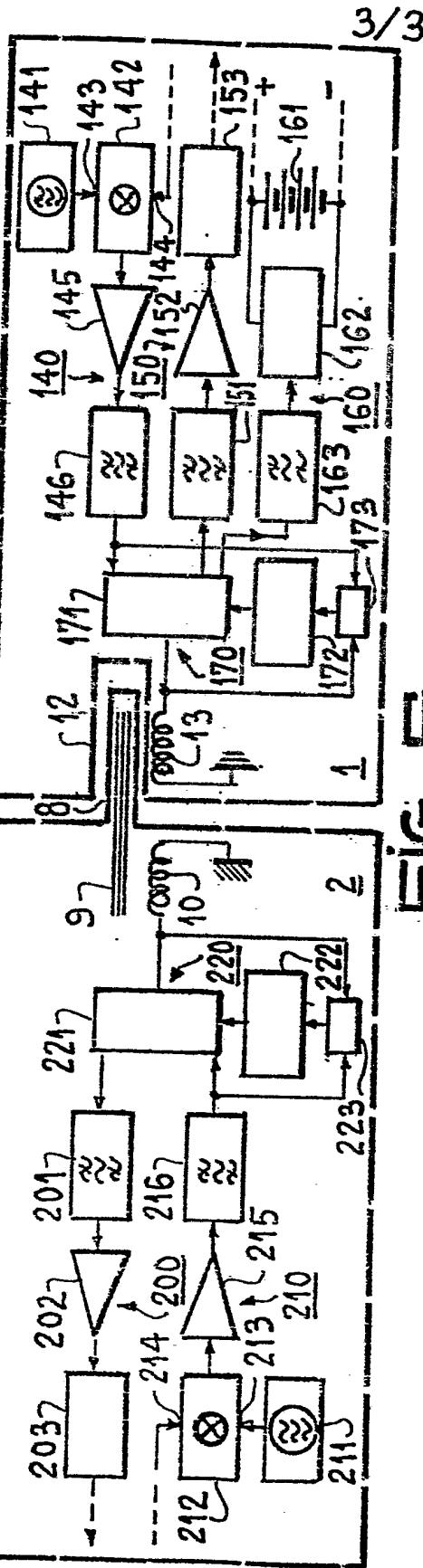
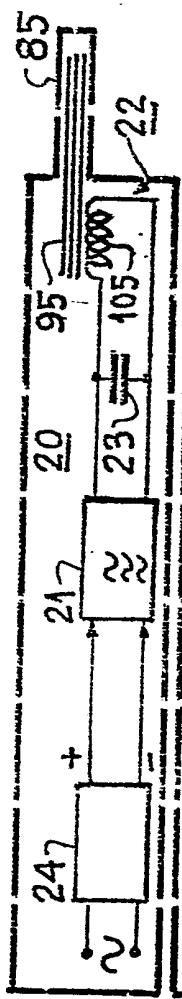
2/3

FIG_3



FIG_5





3/3

FIG-5

