(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 551 542**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 14159**

(51) Int Cl⁴ : G 01 B 15/00; G 01 D 1/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 5 septembre 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 10 du 8 mars 1985.

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

(71) Demandeur(s) : *ENCAUSSE Gérard, MEHOUAS Pierre et PARET-PERSON Jean.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Gérard Encausse, Pierre Mehouas et Jean Paret-Person.

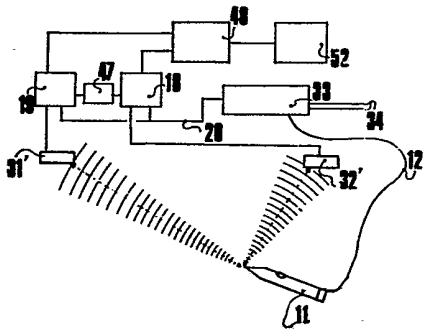
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : PROPI Conseils.

(54) Procédé et dispositif pour la saisie et l'enregistrement des coordonnées d'un point dans l'espace.

(57) L'invention concerne un procédé et un dispositif pour la détermination des coordonnées définissant le positionnement d'un point dans l'espace ou dans un plan, un stylet 11 permet l'émission à partir de ce point d'une onde 16, 17, telle qu'une onde ultrasonique, on déclenche en même temps le départ d'un compteur 18, 19 alimenté par une base de temps 47, deux récepteurs 31′, 32′ convenablement positionnés recueillent l'onde tandis que deux compteurs 18 et 19 décomptent le temps de parcours de l'onde dans l'atmosphère entre l'émission au point à déterminer et chacun des récepteurs, ces valeurs de temps, proportionnelles à la distance séparant chaque récepteur du point à déterminer, étant recueillies par un compteur digital et traitées pour être converties en signaux analogiques donnant les coordonnées recherchées du point.

Application à la réalisation d'un appareil de lecture graphique utilisable pour la conception assitée par ordinateur.



FR 2 551 542 - A1

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé en vue de la détermination et de la saisie automatique de données telles que les coordonnées d'un ou d'une pluralité de points définissant un tracé dans un plan ou un volume dans l'espace.

L'invention a de nombreuses applications dont notamment la conception et la fabrication assistées par ordinateur; le procédé et le dispositif de l'invention permettant la réalisation de système de saisie et de calculs extrêmement simples, donc d'un prix de revient limité, facilement maniables, recevront de nombreuses applications nouvelles tant sur le plan graphique que sur le plan de la saisie directe de données.

L'invention vise en premier lieu à permettre le repérage d'un point situé dans un plan, qui peut être une console ou table à dessin ou un écran cathodique (permettant la projection d'images).

On connait des dispositifs qui permettent de repérer matériellement le positionnement d'un point, par exemple sur une image projetée ou un dessin , par application d'une pointe sèche ou traçante, et le point ainsi identifié matériellement est repéré par ses coordonnées X et Y dans la surface à deux dimensions constituée par la console, table à dessin etc...

Des dispositifs de ce genre sont connus et utilisent des procédés divers.

Dans un procédé électromécanique, la pointe est suivie mécaniquement dans son déplacement par un jeu de leviers

et les déplacements des positionnements des leviers sont repérés par des dispositifs électroniques, convertissant en signaux informatiques les données transmises par les leviers et correspondant aux positionnements successifs de la pointe de repérage. Ces dispositifs ne bénéficient que d'une durée de vie limitée liée au phénomène d'usure par frottement et ils présentent par ailleurs l'inconvénient d'une certaine inertie dans leur manipulation.

Des dispositifs par induction ont été aussi utilisés non sans difficultés par suite du bruit engendré par des champs de dispersion et autres interférences.

D'autres procédés à système corollaires ont été utilisés pour obtenir des coordonnées X et Y. Tous présentaient des problèmes de résolution et d'uniformité engendrant une information incorrecte.

Des procédés plus récents sont constitués de tables d'application monobloc équipées intérieurement de réseaux matriciels de conducteurs X et Y, le mouvement d'un stylet sur la table permettant la lecture des coordonnées de celui-ci. Ce procédé est coûteux par ce qu'il nécessite toute une réalisation mobilière fixe et encombrante comportant de nombreux dispositifs électroniques nécessaires à l'interprétation des coordonnées de la position du stylet .

L'utilisation de dispositifs de coordonnées à transducteur sonique nécessite l'emploi de plaque de transmission acoustique en contact avec un stylet vibrant. Du fait que le stylet doit rester en permanence en contact direct avec l'agent de transmission acoustique (généralement une plaque de verre) le fonctionnement

d'un tel procédé est handicapé par le fait qu'une simple feuille de papier ne peut s'intercaler. Par ailleurs, la nécessité de capteurs piezo-électriques accordés, couplés acoustiquement par la plaque de verre, conduit à une réalisation très compliquée.

On connait également des dispositifs optiques qui procèdent par projection d'un réseau matriciel de faisceaux lumineux respectivement selon des colonnes verticales et des rangées horizontales, chaque faisceau étant reçu à l'extrémité opposée de la table ou de la console par un récepteur optoélectronique, le positionnement d'une pointe de repérage sur la console ou l'écran interrompant un faisceau vertical et un faisceau horizontal et permettant ainsi de déterminer le positionnement dudit point; de tels dispositifs sont décrits par exemple dans la demande de brevet français N° 80 26567.

On comprend que les dispositifs optiques ne sont guère utilisables que dans le cadre d'un repérage et de l'analyse des coordonnées d'un point repéré et positionné par rapport à un écran cathodique; le procédé serait en effet difficilement utilisable par exemple dans le cadre du repérage d'un dessin en cours de traçage sur une console puisque les quatre côtés du plan ou dessin doivent être dégagés afin de permettre le libre passage des faisceaux lumineux, ce qui est incompatible avec le travail du dessinateur dont la main est en appui sur la console supportant le document en cours d'exécution.

Enfin tous les sytèmes précédemment décrits ne sont adaptés que pour travailler dans un plan à deux dimensions définissant deux axes, respectivement X et Y des coordonnées définissant le positionnement d'un point dans un plan.

Un développement intéressant de l'invention qui sera exposé dans le présent mémoire descriptif permet de calculer le positionnement d'un point, non seulement dans un plan à deux dimensions mais dans l'espace en permettant ainsi le repérage et la saisie de données correspondant à la détermination d'une pluralité de points dans l'espace, permettant notamment d'analyser la structure de volumes dans trois dimensions.

A cet effet, l'invention concerne un procédé pour la détermination des coordonnées définissant le positionnement d'un point dans l'espace ou dans un plan, et le procédé est caractérisé en ce que l'on émet à partir de ce point une impulsion telle qu'une onde ultrasonique, et on déclenche en même temps le départ d'un compteur alimenté par une base de temps, on recueille par au moins deux récepteurs convenablement positionnés à certaine distance et par exemple de part et d'autre du point d'émission à déterminer, l'arrivée de l'impulsion et on décompte le temps de parcours de l'impulsion dans l'atmosphère entre l'émission au point à déterminer et chacun des récepteurs, ces valeurs de temps, proportionnelles à la distance séparant chaque récepteur du point à déterminer, étant recueillies par un compteur digital et traitées pour être converties en signaux analogiques donnant les coordonnées recherchées du point.

De préférence, dans le cadre du procédé ci-dessus, on utilise un compteur spécifique pour chacun des récepteurs, chaque compteur étant couplé à la base de temps et recevant le signal de départ correspondant à l'instant d'émission de l'impulsion, et on déclenche l'arrêt du comptage par le signal de sortie du récepteur affecté au compteur correspondant.

Selon une autre caractéristique du procédé de l'invention, l'émission est déclenchée par un contacteur manuel refermant le circuit qui relie l'émetteur par exemple ultrasonique à un générateur d'impulsions, l'émetteur étant positionné rigoureusement en superposition et au contact du point à repérer, on recueille en même temps cette impulsion électrique au niveau de chaque compteur pour déclencher le départ du comptage, lequel est stoppé par la réception sonore au niveau de chaque récepteur.

L'invention concerne encore un dispositif en vue de la mise en oeuvre du procédé ci-dessus.

Et à cet effet l'invention concerne un dispositif pour la détermination et la saisie automatique de données telles que les coordonnées d'une pluralité de points définissant un tracé dans un plan ou un volume dans l'espace et le dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte :

- un générateur d'impulsions
- une source ponctuelle émettrice d'impulsions, par exemple ultrasoniques, alimentée par ledit générateur et solidaire d'un support mobile apte à être positionné successivement en appui et à proximité immédiate des points dont les coordonnées sont à déterminer
- au moins deux récepteurs disposés à distance et par exemple de part et d'autre de l'ensemble des points dont les coordonnées sont à déterminer, les récepteurs étant sensibles aux ondes émises depuis ladite source ponctuelle.
- une pluralité de compteurs, chaque compteur étant

couplé à une base de temps, et chaque compteur étant relié d'une part au générateur d'impulsions (et ainsi apte à recevoir le signal correspondant à la génération d'impulsions par exemple ultrasonique) et chaque compteur est relié d'autre part à un des récepteurs ultrasoniques (et il est ainsi apte à mesurer et enregistrer l'intervalle de temps entre l'émission d'une impulsion par l'émetteur et la réception de cette impulsion par un récepteur, l'intervalle de temps définissant le positionnement de la source ponctuelle par sa distance par rapport au récepteur).

On comprend que le dispositif de l'invention est ainsi apte, en utilisant des moyens très simples, à recueillir les signaux, d'où la distance du point à repérer par rapport au récepteur peut être aisément déduite, l'intégration de ces deux valeurs donnant le positionnement dans un plan du point recherché.

Ainsi, et selon une première application de l'invention, le dispositif est prévu pour la détermination du positionnement, c'est-à-dire la définition des coordonnées, d'une pluralité de points dans un plan matérialisé par une console support de forme générale quadrangulaire, et le dispositif comporte à cet effet deux récepteurs ultrasoniques disposés de part et d'autre du plan, par exemple en haut et à droite et à gauche de la console.

Avantageusement, le dispositif selon l'invention est couplé à une mémoire apte à recevoir et à enregistrer les signaux des calculateurs afin de mémoriser les données correspondant au positionnement des points successivement saisis par le dispositif.
Avantageusement encore, le dispositif de l'invention est couplé à des moyens de traitement de l'information aptes à convertir les signaux reçus des compteurs en valeurs analogiques définissant les ordonnées des points successivement déterminés.
Selon une variante, le générateur d'impulsions est couplé à sélecteur permettant de commander alternativement soit l'émission continue d'un train d'impulsions, soit des impulsions successives commandées au coup par coup par le contacteur prévu sur le stylet.

De préférence, et selon une forme plus particulière de réalisation, chaque récepteur ultrasonique est associé à un amplificateur passe-bande permettant l'élimination des ondes parasites et la détermination avec précision dans le temps du point d'arrivée de l'onde sonore reçue par le récepteur.

Selon une forme encore plus particulière de réalisation, chaque récepteur ultrasonique est associé à un compteur et chaque compteur comporte un dispositif électronique du type flip flop, alimenté par l'amplificateur de sortie du récepteur ultrasonique et connecté à une porte ET recevant par ailleurs les signaux de la base de temps, les signaux de sortie de la porte ET aboutissant à un compteur digital relié à une mémoire apte à emmagasiner les données reçues du compteur.

De préférence encore, chaque compteur digital est apte à être remis à zéro après chaque comptage par le départ de l'impulsion depuis le générateur d'impulsions électronique, le front arrière de l'impulsion basculant

le flip flop qui est alors activé et ouvre la porte ET en permettant l'arrivée du train de signaux provenant de la base de temps dans le compteur digital, la réception de l'onde sonore par le récepteur, retransmise par l'amplificateur, étant apte à basculer le flip flop qui est désactivé en refermant la porte ET et stoppant l'accumulation des signaux de temps par le compteur digital dont les données instantanées sont transmises à la mémoire.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit et qui est donnée en rapport avec les formes de réalisation présentées à titre d'exemples non limitatifs.

La figure I représente une vue schématique des différentes fonctions utilisées dans le cadre du procédé et du dispositif selon l'invention.

La figure 2 représente une vue en perspective d'un dispositif de repérage de coordonnées de points disposés dans un plan et montés sur une console ou planche à dessin.

La figure 3 représente une vue schématique des différents éléments composants entrant dans la mise en oeuvre des fonctions du dispositif et du procédé utilisant deux récepteurs linéaires à angle droit.

La figure 4 montre un schéma graphique montrant le fonctionnement successif des différents éléments du dispositif selon l'invention.

La figure 5 représente schématiquement une forme de réalisation du dispositif de l'invention, identique

au schéma de la figure 1 mais fonctionnant à partir de deux récepteurs disposés en haut et respectivement à droite et à gauche du plan balayé.

En considérant la figure 1 on peut analyser le principe du procédé et du dispositif de l'invention comme un système de repérage par écoute d'une onde sonore émise depuis une source correspondant à un instrument de repérage matériel tel que la pointe d'un stylet.

Dans le cas de la figure 1, on a représenté schématiquement un système de repérage selon un plan 30 correspondant au plan de la figure et se présentant sous la forme d'un rectangle de longueur L et de largeur l.

Cette surface 30 ainsi délimitée définit un système à l'intérieur duquel chaque point peut être localisé et défini par ses coordonnées selon l'axe des X parallèle à la longueur L et l'axe des Y parallèle à la largeur l.

Le problème que résout l'invention consiste,un point déterminé étant repéré à l'intérieur de cette surface, à en calculer automatiquement les coordonnées et à saisir et à enregistrer les valeurs définissant ces coordonnées.

A cet effet, l'invention procède par émission d'une onde sonore, de préférence ultrasonique à la pointe 10 du stylet 11.

L'émission ultrasonique peut être obtenue par exemple par une matière magnétique (ferrite) dilatée par l'action d'un

courant électrique provenant du générateur d'impulsion 33 raccordé au stylet 11 par le fil souple 12.

L'émission ultrasonique peut être commandée par le contacteur manuel 13 positionné sur le stylet 11, une fois que la pointe 10 du stylet a été positionnée convenablement au contact du point dont le repérage doit être calculé.

Dans l'exemple des figures 1, 2 et 3 on met en place sur la surface 30 matérialisant le plan support sur lequel sont reportés les points à calculer, respectivement sur le bord supérieur horizontal et sur le bord vertical gauche, des récepteurs ultrasoniques linéaires respectivement 32 et 31.

On voit que dans ces conditions (ainsi qu'il apparait d'ailleurs de la figure 2) que le dispositif de l'invention peut être positionné sur un support étranger et par exemple sur une simple planche à dessin.

Les récepteurs ultrasoniques linéaires peuvent être positionnés à l'intérieur de deux boîtiers profilés disposés à angle droit (figure 2) qui sont solidaires entre eux et peuvent reposer sur un plan support, par exemple une planche à dessin.

Mais on pourrait également positionner le système d'écoute constitué par les deux récepteurs ultrasoniques linéaires 31 et 32 par rapport à tout plan support tel qu'un écran de projection d'images ou de visualisation de clichés (clichés radio) ou un écran cathodique.

Comme on le voit sur la figure 2, les deux bras à angle droit contenant les récepteurs ultrasoniques 31 et 32

peuvent comporter sur leurs bords des graduations qui permettent le repérage et le positionnement correct du dispositif par rapport au plan support ou inversement le positionnement correct, par exemple d'un dessin à l'intérieur du système d'ordonnées tel que visuellement matérialisé par les graduations 14 et 15.

Dans le cadre de l'invention, l'émission sonore, de préférence ultrasonique, telle qu'elle est schématisée sur la figure 1 en 16 et 17, est perçue par les récepteurs ultrasoniques à angle droit respectivement 31 et 32.

Les récepteurs ultrasoniques linéaires sont par exemple constitués d'une succession de récepteurs , par exemple du type transducteurs acoustiques. Ces récepteurs sont échelonnés et alignés pour conformer une rampe réceptrice linéaire, les récepteurs étant montés en série.

En effet, ainsi qu'on le verra, contrairement aux systèmes optiques pour lesquels il est important de déterminer l'identité de l'émetteur correspondant au positionnement du point, dans le cadre du sytème acoustique selon l'invention, il est indifférent de connaître le récepteur particulier qui, à l'intérieur d'une rampe, est responsable de la réception.

En effet, le système des figures 1, 2 et 3 va mesurer dans les conditions qui sont décrites plus loin, le temps mis par l'onde pour atteindre successivement chacune des rampes réceptrices 32 et 31; et ce temps détermine la distance du point par rapport à chacune des rampes et par conséquent le positionnement de ce point dans les deux axes du plan en fonction des distances L_1 et $\underline{l}_1$

En toute hypothèse c'est nécessairement le récepteur situé dans la rampe au droit du point à repérer qui sera le premier récepteur de l'onde sonore et déclenchera par conséquent le signal.

Le signal de sortie de la rampe réceptrice , correspontan à la réception de l'onde sonore au niveau de cette rampe, est envoyé pour chaque rampe dans un compteur respectivement 18,19.

Chaque compteur reçoit les impulsions d'une base de temps, par exemple de l'horloge commune 47; et chaque compteur reçoit également par la liaison 20 le signal correspondant au départ de l'impulsion provenant du générateur d'impulsions 33.

L'impulsion provenant du générateur 33 et transmise par la liaison 20, déclenche, au niveau de chaque compteur, le départ du comptage; ce point de départ dans le temps correspondant à l'émission de l'onde sonore depuis la pointe 10, porteuse d'une particule de ferrite.

L'arrivée du signal sonore au niveau d'une rampe reçu par chaque compteur 18 ou 19 déclenche l'arrêt du comptage et l'envoi des données alors comptabilisées dans la mémoire 48.

On comprend que chacune de ces données digitales correspond à l'accumulation des intervalles de temps (provenant des impulsions de la base 47) séparant l'émission de l'onde sonore 10 de sa réception par successivement chacune des rampes acoustiques 32, 31 ; et cet intervalle de temps correspond à la distance séparant la pointe 10 de chaque rampe et par conséquent définit les valeurs respectivement L_1 et $\underline{l}_1$.

Depuis la mémoire 48 les données peuvent être transmises par exemple à un calculateur apte à transformer les données digitales reçues en valeurs analogiques permettant leur exploitation sous toutes formes, par exemple l'affichant dans les écrans 21,22 (figure 2) leur mise en mémoire pour stockage des données graphiques, leur envoi dans un écran de projection et généralement tout traitement approprié par des instruments et machines périphériques.

Dans l'exemple de la figure 2, on voit par exemple que l'ensemble simple et compact représenté par les deux rampes ultrasoniques 31 et 32 associées à l'ensemble de digitalisation des données contenues dans le boîtier 22, peut recevoir une broche extérieure 23 pour raccordement à un appareil périphérique.

Le dispositif ici décrit permet ainsi de transformer des données graphiques en informations et à les numériser(digitaliser), pour les transmettre à une mémoire (un calculateur électronique) capable de les emmagasiner temporairement ou de les conserver.

Ce traitement permet :

- la représentation image par l'intermédiaire de tubes à rayons cathodiques;
- la présentation sur un dispositif d'affichage digital, ou par traduction sur dispositif à signal analogique;
- l'exploitation sur stock et les traitements ultérieurs informatiques.

Le dispositif ne comporte pas nécessairement de console et peut donc se positionner sur n'importe quel plan de

travail se situant à l'intérieur des coordonnées de référence. La surface active est de préférence de 40 x 60 cm. environ, et permet de dessiner, ou de relever les coordonnées des dessins par l'intermédiaire d'un module mobile. Elle peut être accrue par adjonction de rampes modulaires d'écoute positionnées dans l'alignement des rampes 31, 32 (fig. 1 et 2) et branchées en série sur les rampes fixes 31 et 32.

Le dispositif peut ainsi travailler directement sur systèmes tels que tubes cathodiques, afficheurs à plasma, images projetées issues de films, de rayons X, aussi bien que sur cartes, documents opaques et épais, papier.

La numérisation se fait par module mobile tel que le stylet 11 permettant une résolution de l'ordre du 10è de mm. Ce stylet effectue des relevés en X,Y à une cadence allant jusqu'à 25 mesures/secondes.

Le numérisateur(constitué par l'ensemble d'écoute 31,32, les compteurs 18,19 et la mémoire 48, éventuellement le calculateur 52) possède un système de repérage qui permet de modifier le point d'origine à l'intérieur de la surface active, ce qui offre particulièrement l'avantage de pouvoir raccorder directement d'éventuels travaux réalisés précédemment et de pouvoir les raccorder.

Ce système permet également de travailler en cm. ou en pouces, en mode points ou en mode ligne.

Le module d'émission sonore ou stylet 11 est constitué d'une enveloppe dont le design permet de l'utiliser comme un instrument de dessin. Sa pointe peut

s'appliquer sur des documents de référence sans inscrire.

Cette pointe peut aussi être celle d'un appareil à dessiner, ce qui permet de créer un dessin qui est digitalisé simultanément au fur et à mesure de l'exécution du tracé. Dans ce cas, c'est le réservoir d'encre incorporé à l'intérieur du module qui déclenche le micro-interrupteur.

Le module d'émission est enclenché à l'aide d'un générateur d'impulsions 33 qui produit en même temps une impulsion de temps d'enclenchement aux compteurs 18 et 19.

L'onde créée à la pointe 3 du module par la ferrite 10 4 se propage dans l'atmosphère jusqu'à l'instant précis où elle entre en contact avec les récepteurs 31 et 32. Comme le"front" de l'onde sonore engendrée par l'étincelle atteint respectivement chaque récepteur d'abord à la distance la plus courte de la source sonore, la durée entre l'émission et la réception est la mesure précise entre la position de la pointe du module et le microphone.

L'impulsion de départ de l'onde ultrasonique peut être une seule impulsion pour un seul point de digitalisation. Il peut aussi fort bien être une série d'impulsions répétées à un rythme contrôlé pour toute une série de digitalisation de coordonnées. Le procédé est particulièrement efficace pour le stockage d'images dessinées, même très finement, qui peuvent être définies par des séries de points très rapprochés.

Les rampes d'écoute acoustiques 31 et 32 ainsi que le générateur d'impulsions 33 sont alimentés en tension 34.

Les impulsions sont à faible énergie -par exemple 10 joules car l'énergie doit forcément être limitée pour des raisons évidentes de sécurité. Les impulsions d'enclenchement sont produites par le contacteur 13 pour la production d'étincelles uniques qui peut être commandé manuellement.

En considérant le schéma de détail de la figure 3 on voit qu'un second enclencheur à rythme variable 36 est prévu pour produire des impulsions en série et un dispositif d'entrée d'un calculateur électronique 37 permet de commander extérieurement la source d'impulsions par un interrupteur 49 à sélection d'entrée.

Les récepteurs 31 et 32 sont couplés respectivement à des amplificateurs passe-bande à gain élevé 39 et 40 et qui ne laissent passer que le signal spécifique de l'émission ponctuelle depuis la pointe 10 et bloquent tous les autres signaux à l'extérieur de la bande.

Afin d'assurer un fonctionnement rapide, les amplificateurs possèdent des discriminateurs de seuil qui provoquent une sortie à flanc avant raide quand le signal d'entrée dépasse un niveau déterminé. Les sorties des amplis 39 et 40 sont couplées à des entrées de flip-flop 41 et 42. Chaque sortie de flip-flop 41 et 42 est connectée par des portes ET 43 et 44 à un compteur de canal X 45 et à un compteur de canal Y 46.

Les portes 43 et 44 reçoivent une impulsion d'horloge provenant du générateur d'impulsions d'horloge 47. La sortie des compteurs est couplée à une unité de lecture 48 quelconque pourvu qu'elle fonctionne comme un dispositif de transfert d'emmagasinage temporaire, ou d'un registre de transfert.

Un signal d'enclenchement engendré par la source extérieure traversant l'interrupteur 49, enclenche une impulsion du générateur d'impulsions 33 ainsi qu'à la pointe 10. Ce signal est également transmis simultanément à chacun des flip-flop 41 et 42 afin de ramener à zéro les indicateurs 45 et 46. L'effet du signal d'enclenchement sur les flip-flop 41 et 42 est de ramener chaque flip-flop à un état permettant aux portes ET 43 et 44 de transmettre des impulsions d'horloge du générateur d'impulsions d'horloge 47.

Les compteurs commencent alors à accumuler un comptage digital. Le comptage continue jusqu'à ce qu'un signal approprié soit reçu par les récepteurs 31 et 32. Le flanc avant du signal de coordonnée reçu alors, provoque la remise à zéro du flip-flop correspondant -41 ou 42 selon le cas- et bloque de ce fait la porte ET correspondante,-43 ou 44 - qui lui est couplée, arrêtant la transmission d'impulsions d'horloge et par conséquent l'accumulation dans le compteur.

Le temps(la période) entre les impulsions est très suffisant pour permettre aux signaux reçus d'être amortis. Le compteur est remis à l'état zéro par le flanc avant de l'impulsion et le déblocage des portes ET par les flancs arrières.

Les sorties complémentaires des flip-flop 41 et 42 sont couplées à une porte ET complémentaire 50.Elle se trouve placée en circuit uniquement pendant le temps où l'accumulation du compteur est achevée, mais toutefois avant la période de remise à zéro quand se présente une période où les deux flip-flop 41 et 42 sont à l'état zéro. Cela produit une indication d'attente qui est utilisée pour le transfert du comptage emmagasiné à une sortie appropriée,par exemple la mémoire 48.

Comme on peut le voir sur la figure 2, une porte 50 peut, soit enclencher le canal du calculateur électronique 52 qui reçoit les données de l'unité de lecture 48, soit un convertisseur digital analogique 51 qui fournira des séries résultantes de tension analogique à un écran à rayons cathodiques positionné en périphérie du système 23 ou à un système d'affichage 21,22 (fig.2). Ce dernier peut être aussi une unité d'emmagasinage de lecture permanente.

Un interrupteur 60 placé dans le module remplit différentes fonctions, par exemple :

L'interrupteur sert à provoquer un choix entre plusieurs modes de fonctionnement. Une première position 52 de l'interrupteur 60 transmet des impulsions continuelles à la pointe 10. Il en résulte donc une digitalisation continue de l'émission, que la pointe du module soit dans la surface d'inscription ou non. En position 54 la lecture de la digitalisation ne se produira que lorsque l'interrupteur sera actionné débloquant ainsi la porte 50 sous l'impulsion de la porte 53.

La figure 4 montre la succession des phases dans la mise en oeuvre du dispositif. Le générateur 33 enclenche une impulsion 21 qui engendre l'émission 22 à la pointe 10 du module mobile d'émission.

Le signal d'enclenchement transmis aux flip-flop les ramène à un état permettant aux portes ET 43,44 de transmettre des impulsions d'horloge 47 vers les compteurs qui accumulent alors un comptage digital.

Le comptage continue ainsi jusqu'à ce qu'un signal de réception de l'onde sonore soit retransmis par les

récepteur 31, 32.

Ce signal provoque la remise à zéro du flip-flop, bloque la porte ET correspondante, arrête la transmission d'impulsions d'horloge et l'accumulation dans le compteur correspondant.

Le compteur est ensuite remis à zéro par le flanc avant 21' de l'impulsion d'enclenchement ultérieure et le déblocage des portes ET par les flancs arrières 21".

La figure 5 montre une forme de réalisation plus avantageuse et utilisant seulement les récepteurs 31' et 32' à partir desquels le positionnement du point d'émission peut être calculé dans les conditions exposées ci-dessus ; les compteurs 18 et 19 mesurant le temps de parcours de l'onde émise depuis le point d'émission jusqu'à chacun des compteurs d'où se déduit le positionnement du point d'émission.

L'invention permet de réaliser un système à trois récepteurs permettant de définir le positionnement d'un point dans l'espace selon ses coordonnées en trois dimensions.

Un tel système à trois récepteurs permet notamment de repérer et de définir dans l'espace un volume correspondant à un corps creux ; la pointe 10 peut en effet être mise en appui sur la paroi intérieure de ce volume creux pour définir un certain nombre de points,

les coordonnées de l'ensemble de ces points définissant le volume creux à analyser et dont les coordonnées seront ainsi calculées, saisies et enregistrées par la machine.

L'invention permet de nombreux développemènts en dehors de son application préférentielle qui sera la conception (dessin, architecture, design etc...) assistée par ordinateur et la fabrication assistée par ordinateur.

Notamment sur le plan commercial, l'invention permet de mettre directement à la disposition des consommateurs, c'est-à-dire des utilisateurs, un outil leur permettant de projeter, et de simuler toutes les formes de combinaisons, d'éléments, notamment modulaires, dans le cadre de la conception architecturale d'un logement ou de sa décoration intérieure, notamment par la mise en place d'éléments de mobilier modulaires.

On peut grâce à l'invention réaliser un ensemble micro-informatique permettant d'examiner, de créer et de visualiser toutes les simulations réalisables à partir d'éléments juxtaposables, notamment dans le domaine mobilier, les éléments appartenant par exemple à une collection.

C'est un phénomène courant que l'utilisateur, le simple particulier, auquel est proposé une collection d'éléments, par exemple éléments mobilier assemblables pour la décoration et l'aménagement intérieur d'un appartement est souvent dépassé et accablé par le nombre important de combinaisons et l'esprit est vite rebuté par la multiplicité des choix et l'effort intellectuel nécessaire, tout comme le temps qui doit être consacré à cet examen successif.

L'invention permet de réaliser ainsi un appareil de conception simple, permettant de projeter immédiatement le volume à l'intérieur duquel les ensembles doivent s'intégrer et ensuite réaliser également par projection par exemple sur un écran cathodique, les différentes combinaisons qui seront sélectionnées en fonction de critères prédéterminés et choisis après visualisation par projection des différents types de combinaisons.

Il apparait que l'utilisateur peut ainsi très rapidement se représenter et sélectionner jusqu'à un choix final les différents éléments d'une combinaison tels qu'un élément mobilier.

Il est en effet très facile, à partir de dispositifs de l'invention, d'appeler une représentation graphique symbolisant le cadre à l'intérieur duquel l'élément assemblé devra s'insérer.

Préalablement, le dispositif de l'invention permet de mettre en mémoire très rapidement les coordonnées, et par conséquent les images correspondantes, de tous les éléments modulables.

Toutes ces données correspondant aux caractéristiques des éléments modulables peuvent ainsi être très rapidement mises en stock dans la machine.

Ensuite, au moment de l'utilisation, le futur client peut inscrire et déterminer les données impératives (cotes,encombrements,besoins,situations etc...) qui devront être respectées, ce qui permet alors à l'ordinateur de sélectionner les éléments correspondant aux définitions préétablies et qui peuvent être visualisés selon leurs différentes combinaisons; ceci permet au

client de se représenter en situation l'effet et l'esthétique ainsi que l'ambiance réalisés par la combinaison proposée et ces simulations lui permettent d'orienter son choix et de guider ce dernier vers une sélection appropriée.

Une fois le choix effectué à partir de la projection des différentes possibilités de combinaisons, l'ordinateur qui a en mémoire les caractéristiques des éléments choisis, peut alors fonctionner de façon conventionnelle pour opérer tout le travail administratif correspondant à la commande enregistrée, notamment le nom et l'adresse du client, le devis descriptif, les cotes de références, les prix unitaires des éléments, le total ainsi que la TVA, les délais de livraison, conditions de règlement ou de crédit, etc...

De sorte que le dispositif de l'invention permet aux petites et moyennes entreprises de disposer d'un outil de promotion particulièrement attractif, tout en allégeant considérablement le travail administratif et de gestion.

REVENDICATIONS

1 - Procédé pour la détermination des coordonnées définissant le positionnement d'un point dans l'espace ou dans un plan,
caractérisé en ce que l'on émet à partir de ce point (10) une onde (16, 17), telle qu'une onde ultrasonique, et on déclenche en même temps le départ d'un compteur (18,19) alimenté par une base de temps (47), on recueille par au moins deux récepteurs (31, 32) convenablement positionnés à certaine distance et par exemple de part et d'autre du point d'émission à déterminer, l'arrivée de l'onde et on décompte le temps de parcours de l'onde dans l'atmosphère entre l'émission au point à déterminer et chacun des récepteurs, ces valeurs de temps, proportionnelles à la distance séparant chaque récepteur du point à déterminer, étant recueillies par un compteur digital et traitées pour être converties en signaux analogiques donnant les coordonnées recherchées du point.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise un compteur spécifique (18,19) pour chacun des récepteurs (31, 32) ; chaque compteur étant couplé à la base de temps (47) et recevant le signal de départ correspondant à l'instant d'émission de l'onde, et on déclenche l'arrêt du comptage par le signal de sortie du récepteur affecté au compteur correspondant.

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que une émission sonore est déclenchée par un contacteur manuel (13) refermant le circuit qui relie l'émetteur sonore (10), par exemple ultrasonique, à un générateur d'impulsions (33), l'émetteur 10 étant

positionné rigoureusement en superposition et au contact du point à repérer, on recueille en même temps cette impulsion électrique au niveau de chaque compteur (18,19) pour déclencher le départ du comptage, lequel est stoppé par la réception sonore au niveau de chaque récepteur (31, 32).

4 - Dispositif pour la détermination et la saisie automatique de données telles que les coordonnées d'une pluralité de points définissant un tracé dans un plan ou un volume dans l'espace,
caractérisé en ce qu'il comporte
- un générateur d'implusions (33)
- une source ponctuelle (10) émettrice d'ondes (16, 17), par exemple ultrasoniques, alimentée par ledit générateur et solidaire d'un support mobile (11) apte à être positionné successivement en appui et à proximité immédiate des points dont les coordonnées sont à déterminer.

- au moins deux récepteurs (31, 32), disposés à distance et par exemple de part et d'autre de la surface contenant l'ensemble des points dont les coordonnées sont à déterminer, les récepteurs étant sensibles aux ondes émises depuis ladite source ponctuelle (10) ;

- une pluralité de compteurs (18,19), chaque compteur étant couplé à une base de temps (47), et chaque compteur (18,19) étant relié d'une part au générateur d'impulsions (33) (et ainsi apte à recevoir le signal correspondant à la génération d'impulsions et au départ de l'onde sonore) et chaque compteur est relié d'autre part à un des récepteurs (31, 32) et il est ainsi apte à mesurer et enregistrer l'intervalle de temps entre l'émission d'une onde (16, 17) par la source

ponctuelle (10) et la réception de cette onde par un récepteur (31, 32), l'intervalle de temps définissant le positionnement de la source ponctuelle (10) par sa distance par rapport au récepteur.

5 - Dispositif selon la revendication 4 et prévu pour la détermination du positionnement, c'est-à-dire la définition des coordonnées, d'une pluralité de points dans un plan matérialisé par une console support de forme générale quadrangulaire,
caractérisé en ce qu'il comporte à cet effet deux récepteurs linéaires (31, 32) disposés selon deux côtés adjacents et à angle droit de ladite console (30). Les récepteurs linéaires étant de préférence constitués d'une pluralité de récepteurs acoustiques individuels alignés selon respectivement la longueur (ou bord horizontal supérieur) de la console (axe des X) et selon la largeur (ou bord vertical gauche) de la console (axe des Y).

6 - Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que chacun des récepteurs (31, 32) composant le récepteur linéaire a une orientation de réception dirigée selon un axe perpendiculaire à l'alignement desdits récepteurs, chaque récepteur unitaire étant ainsi préférentiellement à l'écoute d'une émission sonore provenant d'une direction perpendiculaire au récepteur complexe linéaire.

7 - Dispositif selon la revendication 4 et plus particulièrement apte à déterminer les coordonnées successivement d'une pluralité de points définissant un tracé ou un volume dans l'espace,
caractérisé en ce qu'il comporte au moins trois récepteurs

disposés selon trois angles d'un parallélépipède virtuel définissant l'espace à l'intérieur duquel se positionnent les points à relever.

8 - Dispositif selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que le support mobile de la source d'émission sonore est constitué par un stylet (11) pourvu à une extrémité d'une pointe (10) d'appui apte à venir en position de repérage sur la console (30) matérialisant le plan dans lequel se trouve le point à définir, la pointe étant du type pointe sèche ou traceuse, le stylet est relié par un ensemble de fils conducteurs 12 souples au générateur d'impulsion (33) et il comporte un contacteur (13) apte à refermer le circuit reliant la source d'émission d'onde au générateur d'impulsions.

9 - Dispositif selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce qu'il est couplé à une mémoire (48) apte à recevoir et à enregistrer les signaux des calculateurs (18,19) afin de mémoriser les données correspondant au positionnement des points successivement saisis par le dispositif, et à des moyens de traitement de l'information (52) aptes à convertir les signaux reçus des compteurs en valeurs analogiques définissant les ordonnées des points successivement déterminés.

10 - Dispositif selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que chaque récepteur (31, 32) est associé à un amplificateur passe-bande (39, 40) permettant l'élimination des ondes parasites et la détermination avec précision dans le temps du point d'arrivée de l'onde sonore reçue par le récepteur

et chaque récepteur est associé à un compteur, lequel comporte un dispositif électronique du type flip-flop (41, 42), alimenté par l'amplificateur de sortie (39, 40) du récepteur (31, 32) correspondant et connecté à une porte ET (43, 44) recevant par ailleurs les signaux de la base de temps (47), les signaux de sortie de la porte ET aboutissant à un compteur digital (45, 46) relié à une mémoire (48) apte à emmagasiner les données reçues du compteur.

11 - Dispositif selon l'une des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que chaque compteur digital (45,46) est apte à être remis à zéro après chaque comptage par le départ de l'impulsion depuis le générateur d'impulsions (33) électronique, le front arrière de l'impulsion basculant chaque flip-flop (41,42) qui est alors activé et ouvre la porte ET (43,44) correspondante en permettant l'arrivée du train de signaux provenant de la base de temps (47) dans le compteur digital, la réception de l'onde sonore par le récepteur, retransmise par l'amplificateur, étant apte à basculer le flip-flop qui est désactivé en refermant la porte ET et stoppant l'accumulation des signaux de temps par le compteur digital dont les données instantanées sont transmises à la mémoire.

2551542

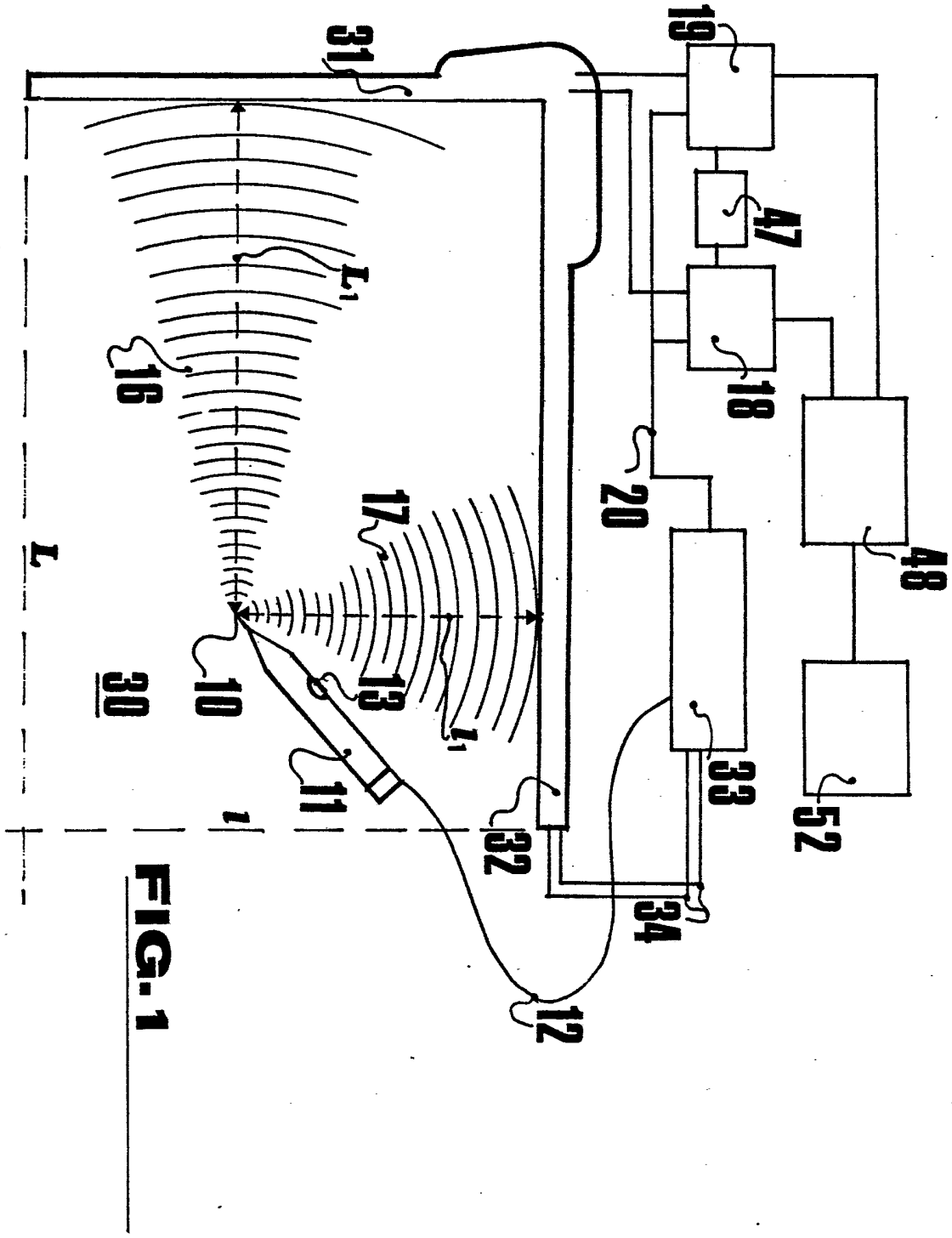


FIG. 1

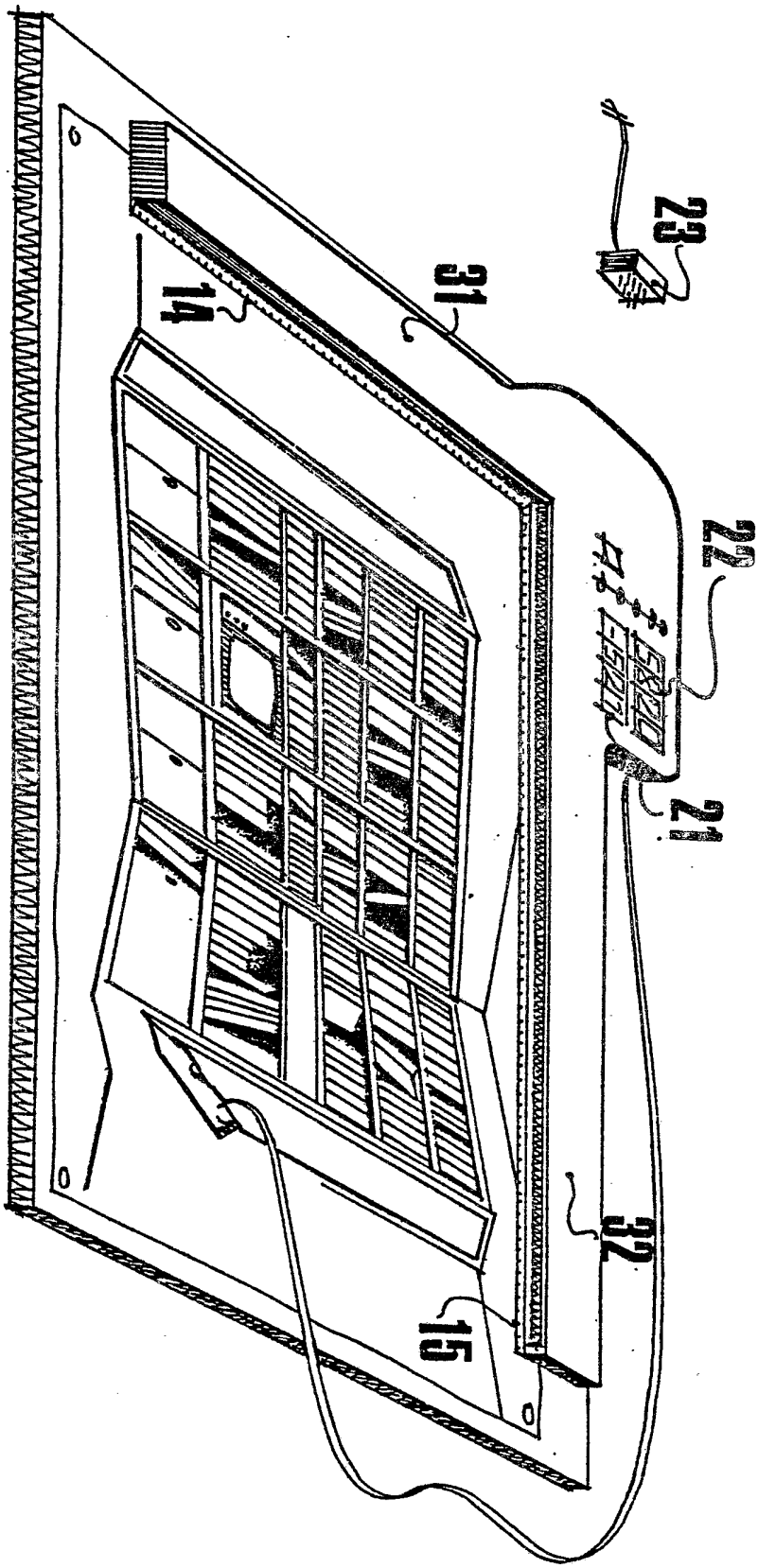
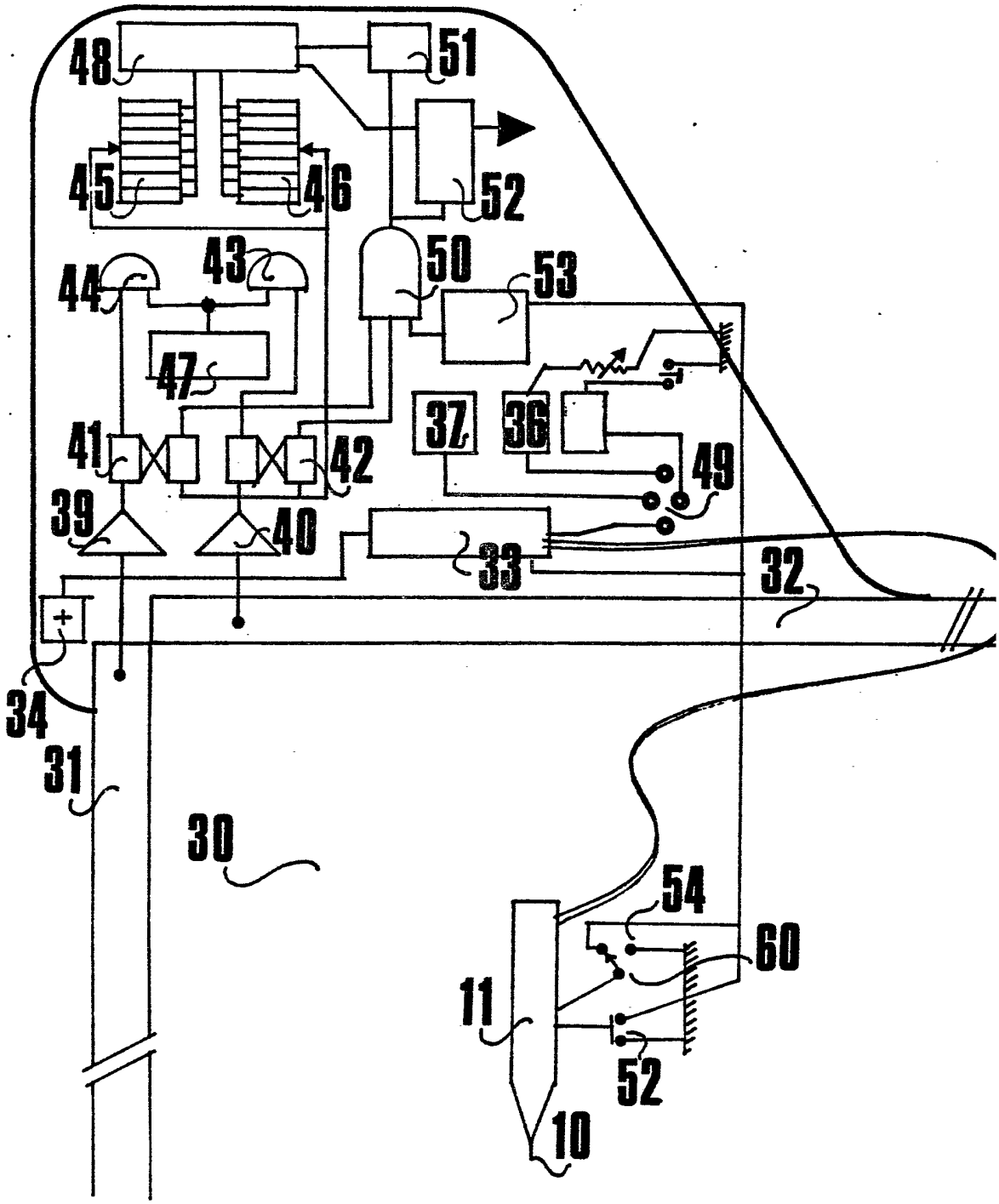


FIG. 2

FIG. 3


48
51
45
46
52
44
43
50
53
47
37
36
41
42
49
39
40
33
32
34
31
30
54
60
11
52
10

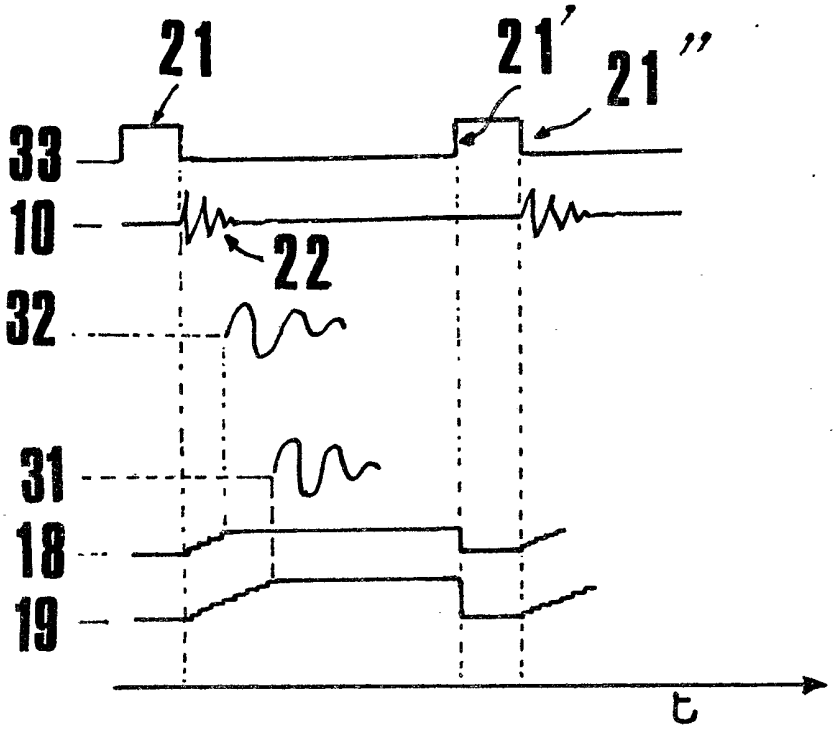


FIG. 4

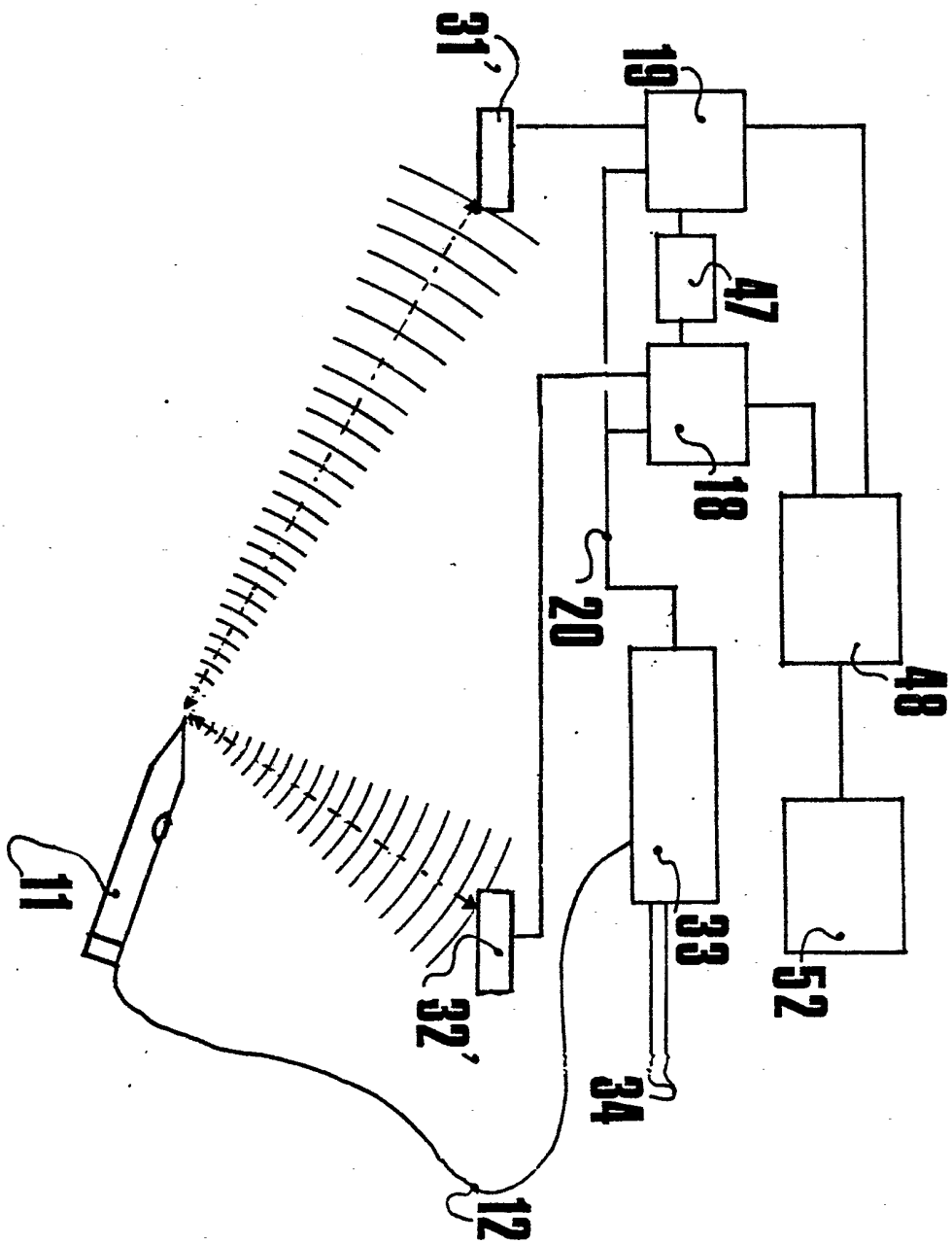


FIG. 5