

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

AU BREVET D'INVENTION

SERVICE

N° 1.426.248

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

P.V. n° 34.504

N° 88.895

Classification internationale : G 01 b // G 10 k

Dispositif à ultrasons pour mesurer l'épaisseur des objets. (Invention : Roger CHARBONNIER et Clément PICOT.)

Société dite : ROCHAR ÉLECTRONIQUE résidant en France (Hauts-de-Seine).

(Brevet principal pris le 14 décembre 1964.)

Demandée le 11 octobre 1965, à 15^h 55^m, à Paris.

Délivrée par arrêté du 27 février 1967.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 14 du 7 avril 1967.)

(Certificat d'addition dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Dans la demande de brevet déposée par la société demanderesse le 14 décembre 1964 sous le n° P.V. 998 445 pour : « Dispositif à ultra-sons pour mesurer l'épaisseur des objets », il a été décrit un dispositif du type comportant un transducteur piézo-électrique adapté à être mis en contact acoustique avec les objets à mesurer, ledit transducteur étant relié à un circuit d'émission et à un circuit de réception constitué notamment par un amplificateur et par des moyens de sélectionner deux échos de fond déterminés et de mesurer le temps qui les sépare, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent un circuit adapté à délivrer une impulsion de mesure d'une durée égale audit temps et à appliquer ladite impulsion à l'entrée d'un étage multiplicateur de durée à coefficient de multiplication réglable dont la sortie est reliée à l'entrée d'un chronomètre, ledit coefficient de multiplication étant proportionnel à la vitesse de propagation des ondes acoustiques dans le matériau constituant l'objet à étudier.

Ce dispositif comporte en outre un indicateur de bon fonctionnement constitué par un groupe de circuits adaptés à sélectionner trois échos de fond successifs et à délivrer une impulsion de mesure de durée égale au temps qui sépare le premier du troisième écho et une impulsion de contrôle de durée égale au temps qui sépare le second du troisième écho, ladite impulsion de mesure est appliquée à un premier circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à $(x + 1)$, cependant que ladite impulsion de contrôle est appliquée à un second circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à $(2x + 1)$, les fronts arrière des impulsions délivrées par lesdits circuits multiplicateurs constituent sui-

vant l'ordre de leur instant d'apparition une première et une seconde impulsions de référence; le premier écho sélectionné et la première impulsion de référence sont appliqués à l'entrée d'un circuit binaire adapté à délivrer un signal de sortie de durée égale au temps qui sépare lesdits premier écho et première impulsion, ledit circuit binaire étant suivi d'un troisième circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à $(\alpha + 1)$, le front arrière de l'impulsion délivrée par ledit troisième circuit multiplicateur de durée constitue une troisième impulsion de référence; lesdites seconde et troisième impulsions de référence sont appliquées à un circuit logique de comparaison d'évènements, lequel est adapté à délivrer un signal de sortie sensible à l'opérateur dans le seul cas où ladite seconde impulsion de référence est postérieure à ladite troisième impulsion de référence, ce qui correspond à un mauvais fonctionnement du dispositif.

L'objet de la présente addition est de proposer une variante à l'indicateur de bon fonctionnement décrit dans la demande de brevet principal, notamment en ce qui concerne les moyens pour engendrer la première et la seconde impulsion de référence.

Selon la présente addition, dans un indicateur de bon fonctionnement semblable à celui décrit dans la demande de brevet principal, les moyens qui engendrent la première et la seconde impulsions de référence comprennent un groupe de circuits adaptés à sélectionner trois échos de fond successifs et à délivrer une impulsion de mesure de durée égale au temps qui sépare le premier du troisième écho et une impulsion de contrôle de durée égale au temps qui sépare le premier du second écho, ladite impul-

sion de mesure est appliquée à un premier circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à X cependant que ladite impulsion de contrôle est appliquée à un second circuit multiplicateur de durée de coefficient égale à $2X$, les fronts arrière des impulsions délivrées par lesdits circuits multiplicateurs constituant suivant l'ordre de leur instant d'apparition ladite première et ladite seconde impulsions de référence.

Grâce à cette disposition, l'ensemble des circuits composant l'indicateur de bon fonctionnement est simplifié.

Les caractéristiques et avantages de la présente variante apparaîtront d'ailleurs d'une manière plus précise à la suite de la description ci-après, en référence au dessin annexé dans lequel :

La figure 4 représente une modification de la figure 1 du brevet principal, en accord avec la présente addition;

Et la figure 5 les signaux que l'on obtient avec les circuits de la figure 4.

La figure 4 diffère essentiellement de la figure 1 du brevet principal en ce que l'une des entrées du circuit ET 32 est constituée non plus par la sortie 1 de la bascule bistable 26 mais par la sortie $\bar{1}$ dudit circuit bistable 26. La seconde différence entre le schéma de la figure 4 et celui de la figure 1 du brevet principal vient de ce que les coefficients de multiplication du circuit 34 et du circuit 36 sont de X et de $2X$ et non plus de $(x+1)$ et $(2x+1)$. Par ailleurs, pour conférer une généralité plus grande au dispositif, on a indiqué que le coefficient de multiplication du circuit 54 était de $(\alpha+1)$ au lieu de $(0,01+1)$. Dans ces conditions, le signal S'34 représenté à la figure 5 possède une durée de : $X(2+\epsilon)\Delta t$. Quant au signal S'32 délivré par le circuit ET 32 auquel, dans la présente variante, sont appliquées les sorties 1 de la bascule bistable 28 et 1 de la bascule bistable 26, il est constitué par une impulsion dont le front avant est synchrone de l'écho t_2 et le front arrière synchrone de l'écho t_3 . La sortie de l'étage multiplicateur 36 est, dans le cas de la présente addition, une impulsion S'36 dont la durée est $2X\Delta t$. Dans le cas de la figure 5, le signal S 50 délivré par la bascule bistable 50 a une durée identique à celle du signal S'36. Le circuit multiplicateur de durée 54 à l'entrée duquel est appliqué le signal S 50 délivre donc une impulsion dont la durée est : $2X(1+\alpha)\Delta t$. Dans ces conditions, l'impulsion S 56 synchrone du front arrière de l'impulsion S 54 est décalée de la première impulsion de référence S 46 d'une durée égale à $2X\alpha\Delta t$. L'ensemble des autres circuits qui constituent le dispositif à ultra-sons pour mesurer l'épaisseur des objets selon la demande de brevet principal est conservé. En conséquence, seuls les circuits qui engendrent les deux premières impulsions de référence de l'indicateur de bon fonctionnement diffèrent.

L'avantage principal de la présente variante par rapport au circuit présenté dans la demande de brevet principal vient de ce que les coefficients de multiplication des circuits 34 et 36 sont désormais de X et $2X$ au lieu d'être $(x+1)$ et $(2x+1)$. Cet avantage apparaît notamment si l'on considère le circuit qui a été décrit dans la demande de brevet français PV 998.411 déposée le 14 décembre 1964 par la société demanderesse pour : « Procédé et circuit de calcul analogique ». Comme on le voit dans ladite demande de brevet, la réalisation d'un circuit multiplicateur de durée dont le coefficient de multiplication est donné par le rapport $\frac{B}{A}$ des courants de charge et de décharge de la capacité qui constitue l'élément essentiel dudit circuit multiplicateur de durée, est plus simple que celle d'un circuit multiplicateur de durée dont le coefficient de multiplication est de $(1 + \frac{B}{A})$.

La comparaison de deux formes de réalisation d'un indicateur de bon fonctionnement respectivement décrites dans la demande de brevet principal et dans la présente addition fait apparaître qu'une même définition générale peut être donnée à un indicateur de bon fonctionnement selon l'invention.

Selon l'invention, en effet, un indicateur de bon fonctionnement destiné à être associé à un dispositif à ultra-sons pour la mesure de l'épaisseur des objets, comprend un groupe de circuits adaptés à sélectionner trois échos de fond déterminés et à engendrer à partir desdits échos une impulsion de mesure et une impulsion de contrôle, l'une desdites impulsions ayant, au coefficient d'erreur de mesure près, une durée égale à un nombre entier de fois la durée de l'autre impulsion, lesdites impulsions de mesure et de contrôle étant respectivement appliquées à un premier et à un second circuit multiplicateur de durée dont les coefficients de multiplication sont dans des rapports tels que les fronts arrière des impulsions délivrées par lesdits circuits multiplicateurs de durée soient décalés l'un de l'autre d'une durée égale au produit du temps qui sépare deux échos successifs par ledit coefficient d'erreur et par le plus faible desdits coefficients de multiplication, lesdits fronts arrière constituant suivant l'ordre de leur instant d'apparition une première et une seconde impulsions de référence; le premier écho sélectionné et la première impulsion de référence sont appliqués à l'entrée d'un circuit binaire adapté à délivrer un signal de sortie de durée égale au temps qui sépare lesdits premier écho et première impulsion de référence, ledit circuit binaire étant suivi d'un troisième circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à $(\alpha+1)$, le front arrière de l'impulsion délivrée par ledit troisième circuit multiplicateur de durée constitue une troisième impulsion de référence; lesdites seconde et troisième

impulsions de référence sont appliquées à un circuit logique de comparaison d'évènements, lequel est adapté à délivrer un signal de sortie sensible à l'opérateur dans le seul cas où ladite seconde impulsion de référence est postérieure à ladite troisième impulsion de référence, ce qui correspond à un mauvais fonctionnement du dispositif.

Un tel dispositif concerne donc, à titre de variante, des circuits adaptés à sélectionner non seulement les échos t_2 , t_3 , t_4 qui apparaissent à la figure 5 ci-jointe mais encore un autre écho de fond tel que t_5 . Dans ces conditions, si l'on sélectionne par exemple les échos t_2 , t_3 et t_5 , les impulsions S''28 et S''32 ont respectivement pour durée $(3 + \epsilon) \Delta t$ et Δt cependant que les coefficients de multiplication des circuits multiplicateurs 34 et 36 seront respectivement X et 3X. Bien que cette dernière forme de réalisation soit possible, on sélectionnera cependant de préférence les échos t_2 , t_3 et t_4 pour éviter d'être obligé d'utiliser une puissance d'émission trop importante et/ou des circuits d'amplification et de détection trop complexes.

RÉSUMÉ

1° Indicateur de bon fonctionnement pour dispositif à ultra-sons pour mesurer l'épaisseur des objets, caractérisé en ce qu'il comprend un groupe de circuits adaptés à sélectionner trois échos de fond déterminés et à engendrer à partir desdits échos une impulsion de mesure et une impulsion de contrôle, l'une desdites impulsions ayant, au coefficient d'erreur de mesure près, une durée égale à un nombre entier de fois la durée de l'autre impulsion, lesdites impulsions de mesure et de contrôle étant respectivement appliquées à un premier et à un second circuit multiplicateur de durée dont les coefficients de multiplication sont dans des rapports tels que les fronts arrière des impulsions délivrées par lesdits circuits multiplicateurs de durée soient décalés l'un de l'autre d'une durée égale au produit du temps qui sépare deux échos successifs par ledit coefficient d'erreur et par le plus faible desdits coef-

ficients de multiplication, lesdits fronts arrière constituant suivant l'ordre de leur instant d'apparition une première et une seconde impulsions de référence; le premier écho sélectionné et la première impulsion de référence sont appliqués à l'entrée d'un circuit binaire adapté à délivrer un signal de sortie de durée égale au temps qui sépare lesdits premier écho et première impulsion de référence, ledit circuit binaire étant suivi d'un troisième circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à $(\alpha + 1)$, le front arrière de l'impulsion délivrée par ledit troisième circuit multiplicateur de durée constitue une troisième impulsion de référence; lesdites seconde et troisième impulsions de référence sont appliquées à un circuit logique de comparaison d'évènements, lequel est adapté à délivrer un signal de sortie sensible à l'opérateur dans le seul cas où ladite seconde impulsion de référence est postérieure à ladite troisième impulsion de référence, ce qui correspond à un mauvais fonctionnement du dispositif.

2° Dans un indicateur de bon fonctionnement du type ci-dessus, les circuits qui engendrent la première et la seconde impulsions de référence comprennent un groupe de circuits adaptés à sélectionner trois échos de fond successifs et à délivrer une impulsion de mesure de durée égale au temps qui sépare le premier du troisième écho et une impulsion de contrôle de durée égale au temps qui sépare le premier du second écho, ladite impulsion de mesure est appliquée à un premier circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à X cependant que ladite impulsion de contrôle est appliquée à un second circuit multiplicateur de durée de coefficient égal à 2X, les fronts arrière des impulsions délivrées par lesdits circuits multiplicateurs constituant, suivant l'ordre de leur instant d'apparition, ladite première et ladite seconde impulsions de référence.

Société dite : ROCHAR ÉLECTRONIQUE

Par procuration :

R. LE CREN

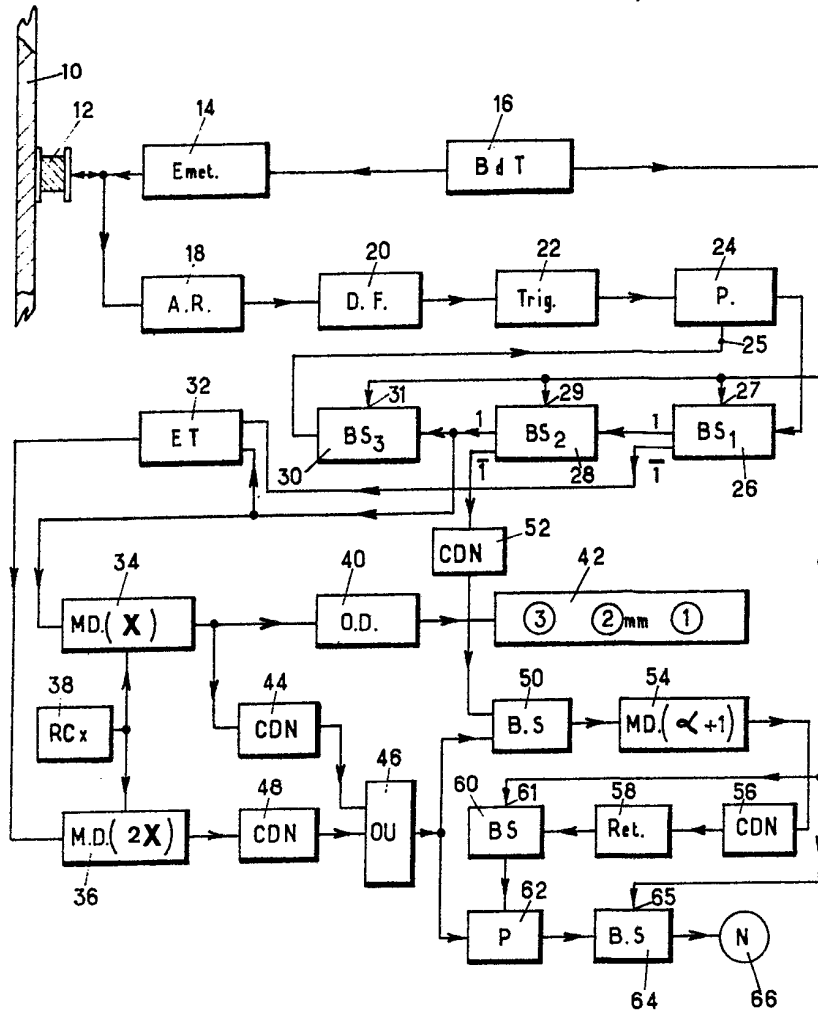


fig.4

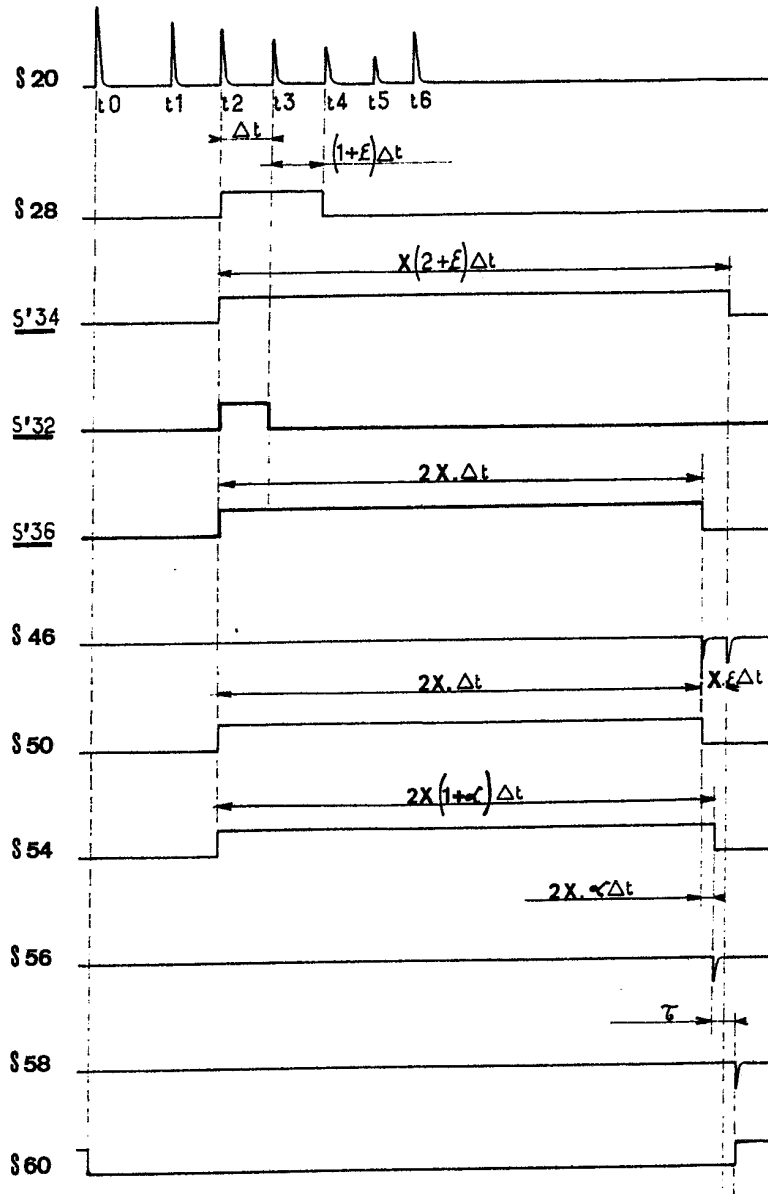


fig.5