

Brevet N° **85613**
du **26.10.1984**
Titre délivré : **04 JUIN 1985**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Industrielle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite: The Goodyear Tire & Rubber Company, 1144 East Market Street, Akron/Ohio 44316-0001, représentée par Weyland Joseph Jean Pierre, agissant en qualité de mandataire (1)

à 15.00 dépose ce 26 octobre 1984 quatre-vingt-quatre heures, au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg : (2)

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant : Appareil et procédé destinés à la mise à l'essai des bandages pneumatiques en éliminant l'instabilité des signaux de données sans perte de données (3)

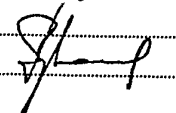
déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) : Frans Nico Breedijk, 14, rue du Cimetière, Hunsdorf, Luxembourg (4)
Guido van Gelderen, Haagbeuklaan 19, 1185 KK Amstelveen, Pays-Bas (5)

2. la délégation de pouvoir, datée de Akron le 20 juillet 1984
3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires ;
4. planches de dessin, en deux exemplaires ;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 26 octobre 1984

revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de brevet déposée(s) en (7) États-Unis d'Amérique (6)
le 31 octobre 1983, sous le numéro 547330 (8)

au nom de s inventeurs, dont la demanderesse est l'ayant droit (9)
élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg GOODYEAR GIRC, Patent Department, 7750 Colmar-Berg (10)

sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois.

Le mandataire 

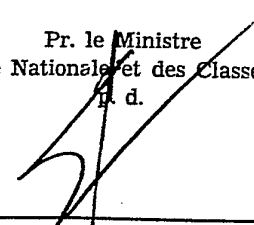
II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

le 26 octobre 1984

à 15.00 heures



Pr. le Ministre
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes,
H. d. 

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il y a lieu «représenté par ...» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

Ref.: 82102A

Revendication de la priorité d'une
demande de brevet déposée aux
Etats-Unis d'Amérique
le 31 octobre 1983
sous le N° 547 330

M E M O I R E D E S C R I P T I F
déposé à l'appui d'une demande de

B R E V E T D ' I N V E N T I O N

Société dite:
THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY
1144 East Market Street
AKRON/OHIO 44316-0001,
E.U.A.

Désignation:

Appareil et procédé destinés à l'essai des bandages
pneumatiques en éliminant l'instabilité des signaux
de données sans perte de données

8

Appareil et procédé destinés à la mise à l'essai des bandages pneumatiques en éliminant l'instabilité des signaux de données sans perte de données.

La présente invention concerne des techniques pour la mise à l'essai des bandages pneumatiques et, plus particulièrement, elle concerne des circuits électroniques qui éliminent l'instabilité des signaux de données sans perte de données.

On a depuis longtemps recherché, dans l'industrie des bandages pneumatiques, un procédé automatisé destiné à éprouver l'aptitude des bandages pneumatiques à adhérer à la route en cas de freinage d'urgence. Comme le montre la figure 1, l'épreuve de freinage est normalement effectuée en montant des bandages pneumatiques d'essai sur un véhicule automobile et en adaptant une cinquième roue à l'arrière de ce dernier. Cette cinquième roue comprend un dispositif destiné à engendrer un nombre fixe de signaux de données pour chaque révolution de la cinquième roue.

Le véhicule automobile est accéléré jusqu'à une vitesse constante à mesure qu'il se rapproche d'une aire de dérapage classique. A un point prédéterminé, les freins sont actionnés. Au cours de ce freinage, la fréquence des signaux de données engendrés par la cinquième roue est continuellement contrôlée. La fréquence est à un maximum lorsque le véhicule automobile approche l'aire de dérapage et elle est réduite à zéro lorsque le véhicule automobile est complètement immobilisé par les freins. Le nombre de signaux de données engendrés par la cinquième roue est compté entre deux fréquences sélectionnées, la fréquence la plus élevée étant légèrement inférieure au maximum atteint lorsque le véhicule automobile approche l'aire de dérapage, tandis que la fréquence inférieure est légèrement supérieure à zéro. Le comptage est proportionnel à la dis-

✓

tance de freinage.

Malheureusement, les signaux engendrés par la cinquième roue renferment une importante instabilité due aux irrégularités de la route, au rebondissement de la voiture automobile, à l'équilibrage des 5 roues, à des erreurs d'engrenages, ainsi qu'à des erreurs de captage. Antérieurement, l'instabilité a empêché l'analyse des signaux par un ordinateur. L'ordinateur n'est pas à même de séparer l'instabilité 10 des signaux, si bien qu'il donne des résultats erronés.

On a imaginé diverses techniques pour adapter l'analyse par ordinateur à la mise à l'épreuve des freins, mais chacune de ces techniques s'est avérée 15 insuffisante. Le contrôle de la fréquence des signaux de données est malaisé du fait que cette fréquence varie dans une large gamme. Par exemple, la détermination de fréquence de signaux à basse fréquence à l'aide d'un micro-ordinateur est habituellement effectuée en minutant chaque cycle. Si cette technique de 20 détermination de basse fréquence est utilisée pour des signaux à fréquence plus élevée, le minutage de chaque cycle devient imprécis. L'établissement d'une moyenne de temps de cycles multiples permet d'améliorer la situation. Toutefois, pour des signaux à basse 25 fréquence, cette technique allonge le temps d'échantillonnage et cet allongement réduit la précision, en particulier, lorsque la détermination de fréquence doit être obtenue à partir de fréquences variables, comme c'est le cas lors de l'épreuve de freinage de 30 bandages pneumatiques.

La technique antérieure connue ne permettrait pas non plus d'apporter une solution au problème précité. Par exemple, dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4.270.183 (Robinson et al.), on décrit 35 un appareil d'élimination d'instabilité de données



dans lequel on utilise un registre tampon 18. Cet appareil mémorise momentanément des données dans un registre tampon qui est normalement maintenu dans un état à demi-plein. Cette technique pourrait donner
5 satisfaction lorsque les données ne s'écartent pas trop d'une fréquence nominale, mais elle pourrait être incompatible dans une application telle que la mise à l'épreuve de bandages pneumatiques, dans laquelle la fréquence des données varie dans une large
10 gamme approchant zéro à l'extrémité inférieure de cette dernière.

La technique antérieure comprend également une variété de circuits bouclés à phase rigide tels que celui décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4.380.742 (Hart), mais ces circuits ne sem-
15 blent pas non plus apporter une solution au problème. La difficulté rencontrée avec ces circuits réside dans le fait que, en cas de déviations de fréquence importantes, ils ont tendance à perdre momentanément
20 les signaux d'entrée de données, ce qui ne peut être toléré pour l'épreuve de freinage des bandages pneumatiques du fait que chaque signal d'entrée doit donner lieu à un signal de sortie exempt d'instabilité.

La Demanderesse a découvert que l'instabilité pouvait être éliminée de signaux de données engendrés par un générateur de tels signaux, sans perte de données, moyennant l'utilisation d'une combinaison exceptionnelle de circuits. Un générateur de
25 signaux de sortie est prévu pour engendrer des signaux de sortie pratiquement exempts d'instabilité. Un circuit numérique réagit aux signaux de données et aux signaux de sortie en engendrant un nombre qui reste pratiquement constant si la fréquence des si-
30 gnaux de données est égale à la fréquence des signaux de sortie, qui varie monotonement dans une première
35

direction si la fréquence des signaux de données est supérieure à celle des signaux de sortie, et qui varie monotonement dans une seconde direction opposée à la première si la fréquence des signaux de données est inférieure à celle des signaux de sortie. Le signal numérique est conditionné de telle sorte que la fréquence des signaux de sortie suive la fréquence des signaux de données et qu'un signal de sortie soit engendré pour chaque signal de données dans une large gamme de fréquences. Si la capacité du compteur est dépassée, un circuit indicateur émet un signal d'alarme. L'opérateur sait alors que les données ont été perdues et que l'essai doit être recommencé en utilisant un compteur d'une plus grande capacité.

L'utilisation des techniques précitées permet d'éliminer l'instabilité des signaux de données sans perte de données. Pour des applications impliquant des déviations de fréquence importantes, par exemple, l'essai de freinage de bandages pneumatiques, ces techniques permettent une analyse des données par ordinateur avec un degré de précision et une fiabilité que l'on n'a pu obtenir antérieurement.

Ces avantages et caractéristiques de l'invention, ainsi que d'autres apparaîtront à la lecture de la description ci-après donnée dans un but explicatif, mais non limitatif, en se référant aux dessins annexés dans les différentes figures desquels les mêmes chiffres de référence désignent des pièces identiques; dans ces dessins :

la figure 1 est une illustration schématique d'une roue d'essai montée à l'arrière d'un véhicule en vue de faciliter l'essai de freinage de bandages pneumatiques;

la figure 2 est un schéma électrique d'une forme de réalisation préférée d'un circuit capteur

destiné à engendrer un nombre fixe d'impulsions pour chaque révolution de la roue d'essai;

la figure 3 illustre la disposition des figures 3A et 3B;

5 les figures 3A et 3B sont des schémas électriques d'une forme de réalisation préférée de circuits pour l'élimination des bruits et de l'instabilité du signal engendré par le circuit capteur, sans perte de données; et

10 la figure 4 illustre les formes d'ondes des tensions engendrées par les circuits illustrés en figure 3 aux endroits désignés par les lettres correspondantes.

En se référant à la figure 1, les bandages
15 pneumatiques sont généralement mis à l'essai en les montant sur un véhicule tel qu'une automobile 100. Une roue d'essai 102 comportant un essieu 104 est montée à l'arrière du véhicule de la manière illustrée. Une plaquette de circuit capteur 106 est raccordée à
20 la roue d'essai en vue d'engendrer 50 impulsions à ondes carrées pour chaque mètre parcouru par cette dernière.

En se référant à la figure 2, le circuit capteur 106 comprend une alimentation en courant régulé
25 lée 108 et un circuit générateur d'impulsions 120.

L'alimentation en courant 108 comprend des condensateurs 109 et 110, des diodes 112 et 113, une résistance 115, ainsi qu'un régulateur de tension 117 raccordés de la manière illustrée.

30 Le circuit générateur d'impulsions 120 comprend un phototransistor 122 qui reçoit la lumière émise par une diode électroluminescente 128 via un masque circulaire 124 comportant des trous 126 forés à intervalles égaux. Ces trous sont espacés de telle
35 sorte que le transistor 122 engendre 50 impulsions



à chaque mètre parcouru par la roue sur le sol. Le circuit 120 comprend également un tampon MOS complémentaire 129, des résistances 134-141, un transistor 143 et un conducteur de sortie 144 raccordés de la manière illustrée. Comme le montre la figure 4, le circuit 120 engendre des impulsions telles que D1, qui renferment une instabilité.

En se référant aux figures 3A et 3B, une forme de réalisation préférée d'un ensemble de circuits réalisés suivant la présente invention comprend fondamentalement un générateur de signaux 150, un circuit générateur de nombres 160, un circuit de conditionnement 173, un circuit indicateur 196 et un circuit de contrôle 200.

Le générateur de signaux 150 comprend un oscillateur contrôlé par la tension 152, une résistance 153 et un condensateur 154 raccordés de la manière illustrée. L'oscillateur a une gamme de fréquences de 0 à 3000 Hz et il engendre des signaux de sortie 0 exempts d'instabilité (figure 4).

Le circuit générateur de nombres 160 comprend des compteurs à quatre bits 162 et 163, des portes OU 165 et 166, des résistances 168 et 169, un condensateur 170, ainsi que des conducteurs de sortie 171 et 172, le tout raccordé de la manière illustrée.

Le circuit de conditionnement 173 comprend un convertisseur numérique-analogique 174, une alimentation en courant 175, des amplificateurs opérationnels 177 et 178, des condensateurs 180-185 et des résistances 186-191, le tout raccordé de la manière illustrée. L'amplificateur opérationnel 178, le condensateur 185 et les résistances 189-191 sont raccordés à la manière d'un intégrateur.

Le circuit indicateur 196 comprend une porte ET 197 et un dispositif d'alarme audible 198.

Le circuit de contrôle 200 comprend des multivibrateurs monostables 202 et 203, des portes NON-ET 205 et 206, des portes NI 208 et 209, des portes ET 211 et 212, des portes OU 214 et 215, des résistances 218-227 et des condensateurs 230, 231, le tout raccordé de la manière illustrée.

En se référant aux figures 3A, 3B et 4, le circuit fonctionne généralement de la manière suivante: Les signaux d'entrée D et les signaux de sortie O sont commutés par les portes logiques du circuit de contrôle 200 (figure 3B), de telle sorte que les signaux D amènent les compteurs 162 et 163 à effectuer un comptage progressif (figure 3A) et que les signaux O amènent ces compteurs 162 et 163 à effectuer un comptage régressif. Lorsque les fréquences des signaux D et O sont égales et que la fréquence des signaux D tombe ensuite, les comptages régressifs surpassent en nombre les comptages progressifs et le comptage s'effectue généralement à rebours, ce qui donne lieu à une tension DAC plus élevée à la sortie du convertisseur 174 (figure 3A). En raison de cette tension DAC plus élevée, la tension de sortie INT de l'intégrateur à amplificateur opérationnel 178 glisse vers le bas et la fréquence de sortie de l'oscillateur contrôlé par la tension 152 (signal O) diminue, réduisant ainsi le comptage régressif. Après un court laps de temps, la fréquence du signal O est égale à la fréquence du signal d'entrée D et le comptage des compteurs 162 et 163 est ramené au milieu de son intervalle. Lorsque la fréquence du signal d'entrée D augmente, le comptage s'élève, provoquant ainsi une chute de la tension de sortie DAC. En conséquence, la tension de sortie de l'intégrateur à amplificateur opérationnel 178 s'élève et la fréquence de l'oscillateur contrôlé par la tension 152 augmente jusqu'à ce que la fréquence du signal O

soit égale à la fréquence du signal d'entrée D. Lorsque les fréquences des signaux D et O sont égales, les comptages des compteurs 162 et 163 sont toujours au milieu de leur intervalle. Si les comptages des compteurs sont déplacés par rapport au milieu de leur intervalle, la fréquence du signal O est alors réglée pour atteindre le milieu de l'intervalle. On décrira à présent les détails opératoires de l'ensemble de circuits.

Le circuit générateur de nombres 160 fournit une indication concernant la relation existant entre la fréquence du signal de données D engendré par le circuit générateur d'impulsions 120 et la fréquence du signal de sortie O engendré par l'oscillateur 152. Lorsque les deux fréquences sont égales, les compteurs 162 et 163 conservent pratiquement la même valeur. Cette valeur change dès que les fréquences sont différentes. Les compteurs effectuent alors un comptage progressif ou régressif suivant les valeurs relatives des fréquences. La sélection du comptage progressif/régressif et l'entrée de rythme des compteurs sont engendrées par les multivibrateurs monostables 202, 203 et les portes logiques que renferme le circuit 200.

A l'intérieur du circuit 200, les portes sont disposées pour engendrer une impulsion de rythme chaque fois qu'est capté un signal provenant soit du générateur d'impulsions 120 (signal D), soit du générateur de signaux 150 (signal O). (L'apparition simultanée de signaux D et O constitue un cas spécial dont il sera question ci-après). Les compteurs effectuent un comptage progressif en réponse à l'émission d'un signal par le générateur 120 (signal D) et un comptage régressif, en réponse à l'émission d'un signal par le générateur 150 (signal O). Ce mode opératoire peut être compris en se référant aux formes d'ondes D, O, M1, M2,

C et U en figure 4. Plus spécifiquement, une impulsion O1 émise par le générateur 150 donne lieu à l'émission d'une impulsion M22 par le multivibrateur 203, lequel engendre à son tour une impulsion de basse tension U1, permettant ainsi un comptage régressif. L'impulsion M22 engendre également une impulsion de rythme C1 qui provoque une décrémentation des compteurs en réponse à la basse tension de l'impulsion U1. Une impulsion D1 émise par le générateur 120 donne lieu à l'émission d'une impulsion M11 par le multivibrateur 202, lequel engendre à son tour une impulsion de rythme C2. Etant donné que la valeur de la tension U est élevée au cours de l'émission de l'impulsion de rythme C2, il y a incrémentation des compteurs. En règle générale, si le nombre de signaux d'entrée D provenant du générateur 120 dépasse le nombre de signaux O provenant du générateur 150 par unité de temps, le comptage augmente plus fréquemment qu'il ne diminue, si bien qu'il progresse généralement. Si le nombre de signaux d'entrée D provenant du générateur 120 est inférieur au nombre de signaux O provenant du générateur 150 par unité de temps, le comptage diminue plus fréquemment qu'il n'augmente, si bien qu'il régresse généralement. Ce système de circuits constitue une caractéristique importante qui permet, aux compteurs, d'effectuer un comptage progressif ou régressif sans devoir déterminer si les signaux D ou O sont en phase ou non.

Les compteurs 162 et 163 sont raccordés en vue d'une synchronisation en parallèle. Lorsque le compteur 163 est saturé, il transmet un report au compteur 162. Ce report permet, au compteur 162, d'accepter l'impulsion de rythme suivante. A cette impulsion de rythme suivante, le compteur 163 passe d'un comptage de 1111 à un comptage de 0000, tandis

que le compteur 162 progresse de un. Lorsque le compteur 163 saute à 0000, il retranche le report et le comptage du compteur 162 est bloqué jusqu'à ce que le compteur 163 atteigne à nouveau un comptage de 1111. Les deux bits de poids fort du compteur 162 sont tamponnés par les portes OU 165, 166.

Les compteurs doivent être conçus de telle sorte que leurs capacités ne soient pas dépassées au cours d'un usage normal. Lorsque les fréquences des signaux D et O sont différentes, les compteurs progressent ou régressent. Si la différence subsiste pendant une trop longue période, les compteurs pourraient sauter à une valeur erronée si leurs capacités sont dépassées. On expliquera ce phénomène par un exemple.

On supposera que la fréquence d'entrée du signal D est nettement plus élevée que la fréquence du signal O. En conséquence, les compteurs effectueront un comptage progressif rapide en donnant lieu à une fréquence croissante du signal O. Lorsque les compteurs atteignent le comptage 11111111, à l'impulsion de rythme de progression suivante, ils passent à 00000000. Le circuit interprète ce comptage comme une fréquence excessive du signal O, laquelle est en réalité trop faible. Toutefois, étant donné que la capacité des compteurs a été dépassée, le circuit abaisse davantage encore erronément la fréquence du signal O. En conséquence, les compteurs continuent à effectuer un comptage progressif. La fréquence du signal O diminue jusqu'à ce que les compteurs dépassent le milieu de leur intervalle de comptage. Ensuite, le circuit réagit comme si la fréquence du signal O était trop faible, et cette fréquence commence à s'élever à nouveau. Etant donné que la différence de fréquence réelle a augmenté, les comptages des compteurs peu-

vent à nouveau progresser à 11111111 et sauter à 00000000. Le fonctionnement précité donne lieu à un signal de sortie 0 instable. La même situation se produit si la capacité des compteurs est dépassée au cours d'une chute de fréquence du signal D. Ensuite, les compteurs passeront d'un comptage 00000000 à un comptage 11111111, tandis que la fréquence du signal 0 s'élèvera de plus en plus. Dans ce cas également, le fonctionnement est instable.

Afin de résoudre ce problème, les deux bits de poids fort des compteurs (en l'occurrence, C2 et D2) sont décodés à l'aide de la porte NON-ET 205. Si la fréquence du signal 0 doit être accrue et que le comptage progresse jusqu'à la limite supérieure du compteur 162 (c'est-à-dire 11000000 en binaire), les deux bits de poids fort sont élevés (c'est-à-dire des 1). La sortie de la porte NON-ET est alors à un niveau faible et le multivibrateur 202 est invalidé. Plus aucune impulsion de "progression" ne peut être transmise aux compteurs. Au cours de l'accroissement du comptage, la fréquence du signal 0 s'élève, ce qui provoque finalement un comptage régressif, étant donné que la fréquence du signal 0 sera plus élevée que la fréquence du signal D. De même, de ce fait, le comptage passera par sa valeur moyenne (soit 128), ce qui donnera lieu à une fréquence plus basse du signal 0. Après quelques cycles de rythme supplémentaires, les deux fréquences seront égales et le fonctionnement sera à nouveau stable.

La limite inférieure apparaît lorsque les deux bits de poids fort du comptage sont à un niveau faible, soit au comptage 63 (00111111 en binaire). La sortie du multivibrateur 203 doit alors être bloquée, tandis que le sélecteur de comptage progressif/régressif doit sélectionner un comptage progressif.

Etant donné que la sortie du multivibrateur 203 intervient également dans la sélection du comptage progressif/régressif, elle ne peut être bloquée comme le multivibrateur 202. Lorsque le multivibrateur 203 est bloqué, sa sortie passe à un niveau faible, ce qui pourrait provoquer la sélection d'un comptage régressif. En conséquence, la sortie est commutée par la porte ET 211 et la porte OU 215. Les portes NI 208 et 209 procèdent au décodage lorsque les deux bits de poids fort du compteur 162 sont à un niveau faible. Dans cette éventualité, la porte NI 208 passe à un niveau élevé et la porte NI 209, à un niveau faible. La porte NI 209 est connectée à la manière d'un inverseur. La sortie de niveau faible de la porte NI 209 bloque la sortie du multivibrateur monostable 203 en réglant la sortie de la porte ET 211 à un niveau faible. La porte OU 215 prélève une entrée de niveau faible de la porte ET 211 et une entrée de niveau élevé, de la porte NI 208. Le signal de sélection de comptage progressif/régressif passe à un niveau élevé, si bien que les compteurs ne peuvent effectuer qu'un comptage progressif. Lorsqu'a lieu le premier comptage après le blocage, le comptage passe à 01000000, ce qui aura pour effet de débloquent les impulsions de comptage régressif. Si la fréquence du signal O est toujours supérieure à la fréquence du signal D, le compteur recevra une impulsion de régression et se bloquera à nouveau. Dans d'autres conditions, le comptage progressif fera passer le compteur à sa valeur moyenne et un fonctionnement stable sera rétabli. Les fréquences du signal O et du signal D sont alors égales.

Pour la mise à l'essai des bandages pneumatiques, chaque impulsion d'entrée doit donner lieu à une impulsion de sortie. Lorsque les compteurs sont sur le

point d'atteindre leur limite supérieure ou inférieure, il y a perte ou gain d'impulsions dans le système et le résultat basé sur les signaux 0 est imprécis. Cette situation est signalée par le dispositif d'alarme audible 198. Il importe que les compteurs n'atteignent pas l'une ou l'autre de leurs limites. Pour la mise à l'essai des bandages pneumatiques, un intervalle de comptage se situant entre 00111111 (soit 63) et 11000000 (soit 195) est approprié. La valeur moyenne se situe à 10000000 (soit 128), et la déviation vers le haut ou vers le bas par rapport à cette valeur moyenne est de 64 impulsions maximum. Pour d'autres applications, la portée des compteurs peut ne pas devoir être étendue.

L'ensemble de circuits illustrés dans les dessins nécessite un délai d'au moins 140 ns entre l'émission des impulsions de comptage progressif/régressif et l'émission des impulsions de rythme à destination des compteurs. Ce délai de 140 ns est le temps nécessaire pour le réglage du mode progressif ou régressif dans les compteurs lors d'une commutation d'un mode à l'autre. Ce n'est qu'après le réglage du mode de comptage qu'une impulsion émise à l'entrée de rythme donnera lieu à une opération de comptage. Le mode est le plus souvent réglé dans la position "progressif". Cet état change uniquement lorsqu'une impulsion est émise par le multivibrateur 203 pour faire passer le mode à un comptage régressif. Entre cette sélection du mode de comptage régressif et l'apparition du flanc antérieur de l'impulsion de rythme suivante, il doit s'écouler un laps de temps minimum de 140 ns. La sortie du multivibrateur 203 comporte deux délais de porte avant d'atteindre l'entrée de comptage progressif/régressif du compteur, tandis que la sortie du multivibrateur 202 comporte

trois délais de porte avant d'atteindre l'entrée de
rythme du compteur. Ce délai dû à la porte supplé-
mentaire est d'environ 400 ns. Le comptage régres-
sif est sélectionné pour une microseconde seulement,
5 étant donné qu'il s'agit là de la largeur d'impulsion
de la sortie des multivibrateurs monostables.

Le circuit empêche l'émission d'une impul-
sion de comptage progressif au cours de la sélection
d'un comptage régressif. Au cas où des impulsions de
10 comptage progressif et de comptage régressif apparaî-
traient en même temps, elles seraient toutes deux em-
pêchées d'atteindre l'entrée de rythme du compteur par
la porte OU 214 et le comptage pourrait être inhibé.

Lorsque les fréquences des signaux O et D
15 sont égales, la sortie DAC du convertisseur est de
5 volts. Il n'y aura alors aucun courant d'entrée
dans l'amplificateur opérationnel 178 et le condensateur
185 restera à la tension qu'il possède à ce moment.
En cas de changement dans la fréquence du signal D,
20 le circuit réagira pour compenser la différence. On
supposera, par exemple, que les compteurs démarrent
par un comptage progressif à partir de leur valeur
moyenne. La tension présente à la sortie du conver-
tisseur et appliquée à la résistance 188 commencera à
25 glisser vers le bas en raison de l'élévation du cou-
rant de sortie. La tension présente à la sortie de
l'amplificateur opérationnel suiveur 177 diminuera éga-
lement, donnant ainsi lieu à un courant d'entrée
croissant à l'amplificateur opérationnel d'intégra-
30 tion 178. Ce courant d'entrée négatif passe de l'en-
trée d'inversion à la sortie de l'amplificateur opéra-
tionnel suiveur. Le courant de condensateur passe du
condensateur 185 dans l'entrée d'inversion afin d'équi-
librer le courant d'entrée. La tension de sortie INT
35 de l'intégrateur glisse alors vers le haut. Etant



donné que la sortie de l'intégrateur est couplée à l'entrée de l'oscillateur contrôlé par la tension 152, la fréquence du signal 0 augmentera jusqu'à ce que la sortie du convertisseur soit à nouveau à 5 volts.

5 La sortie INT de l'intégrateur se stabilise alors tout comme la fréquence du signal 0.

Lorsque les compteurs démarrent par un comptage régressif, la sortie du convertisseur s'élève au-delà de 5 volts, tandis que la sortie INT de l'intégrateur g l i s s e vers le bas jusqu'à ce que la fréquence du signal 0 soit égale à la fréquence du signal D. La sortie du convertisseur est alors à nouveau à 5 volts. La résistance 189 est découplée avec le condensateur 184 de 1 microfarad afin que des variations brusques survenant dans la sortie du convertisseur puissent apparaître dans l'intégrateur plus rapidement que ce ne serait le cas via la résistance 189 seule. Il s'agit là d'une caractéristique importante qui permet une réponse rapide à des changements de fréquence.

10
15
20

La figure 4 est un diagramme de temps illustrant les formes d'ondes de tension des parties du circuit de la figure 3 qui sont désignées par les mêmes lettres de référence. Dans certains cas, les impulsions et les délais entre ces dernières ne sont pas représentés à l'échelle. Par exemple, le détail B est exagéré afin d'illustrer plus clairement la relation existant entre l'impulsion de sélection de comptage progressif/régressif et l'impulsion de rythme des compteurs.

25
30

Comme le montre la figure 4, le signal d'entrée de données D constitue un exemple d'une situation dans laquelle la fréquence d'entrée est relativement faible entre le moment T0 et le moment T1, pour s'élever ensuite rapidement entre le moment T1 et le

35



moment T2, et diminuer à nouveau après le moment T4. Au moment T0, la fréquence du signal D est supérieure à la fréquence du signal O, si bien que la tension de sortie DAC du convertisseur 174 s'élève pour accroître la fréquence du signal O. Au moment T1, les signaux de sortie des multivibrateurs 202 et 203 sont émis en même temps, mais ils sont tous deux bloqués et n'apparaissent pas sous forme d'une impulsion de rythme C. Au moment T2, la fréquence d'entrée du signal D a doublé. Les comptages des compteurs progressent, provoquant ainsi une décrémentation de la sortie du convertisseur. En conséquence, la sortie d'intégration (INT) de l'amplificateur opérationnel 178 glisse plus rapidement vers le haut. Au moment T3, les fréquences des signaux D et O sont égales. Les compteurs sont au centre de leur intervalle de comptage, tandis que la sortie du convertisseur est à 5 volts. La sortie INT de l'intégrateur est à une tension stable.

Les fréquences du signal D et du signal O restent égales jusqu'au moment T4 auquel la fréquence du signal D commence à diminuer. Au moment T5, la fréquence du signal D a diminué sensiblement, tandis que le comptage du compteur régresse, provoquant ainsi une élévation de la tension de sortie DAC du convertisseur. De même, au moment T5, la tension INT de l'intégrateur commence à diminuer. Au moment T6, la fréquence du signal D diminue à nouveau. Le comptage du compteur régresse davantage, la tension de sortie DAC du convertisseur s'élève plus rapidement, tandis que la sortie INT de l'intégrateur diminue également plus rapidement. Le détail A de la figure 4 tente d'illustrer le délai d'environ 600 nanosecondes s'écoulant entre l'émission des signaux de sortie des multivibrateurs 202, 203 et le déclenchement de l'im-

pulsion en direction de l'entrée de rythme des compteurs.

Lorsque l'invention est utilisée pour mettre à l'épreuve la capacité de freinage des bandages pneumatiques, la roue d'essai illustrée en figure 1 est attelée à un véhicule qui est équipé des bandages pneumatiques que l'on veut éprouver. De façon bien connue, les essais sont effectués sur une aire de dérapage. Le véhicule approche l'aire de dérapage à une vitesse constante. A un point prédéterminé, les freins du véhicule sont actionnés et la fréquence du signal D commence à diminuer. Comme le montre la figure 4, le signal D renferme une importante instabilité qui pourrait normalement empêcher son évaluation par un appareil à calculateur numérique. Toutefois, le circuit illustré élimine l'instabilité pour engendrer un signal O ayant une fréquence qui suit la fréquence du signal D sans perte d'impulsion de ce dernier aussi longtemps que la capacité des compteurs n'est pas dépassée.

On peut utiliser un circuit de type ordinateur classique pour analyser les signaux O. Fondamentalement, le circuit d'ordinateur contrôle continuellement la fréquence du signal O et mesure le nombre d'impulsions de ce dernier émises entre deux fréquences présélectionnées, la fréquence la plus élevée étant légèrement inférieure à la fréquence engendrée lorsque le véhicule approche l'aire d'essai, tandis que la fréquence la plus faible est pratiquement de zéro ou légèrement au-dessus de zéro, le nombre total d'impulsions émises entre les deux fréquences présélectionnées étant proportionnel à la distance de freinage. Normalement, le rapport de la fréquence supérieure à la fréquence inférieure est d'au moins 20:1.

En utilisant le circuit décrit ci-dessus, l'aptitude au freinage des bandages pneumatiques peut être éprouvée avec une facilité et un degré de précision impossibles à envisager jusqu'à présent.

5 L'homme de métier constatera que l'on n'a décrit ici qu'une seule forme de réalisation de l'invention. Des modifications peuvent être apportées à la forme de réalisation préférée sans se départir de l'esprit réel et du cadre de l'invention tels que dé-
10 finis dans les revendications ci-après. Par exemple, l'invention peut être utilisée pour diverses formes de régulations et de contrôles industriels dans lesquels des signaux basse fréquence sont analysés par un ordinateur, notamment le comptage des câblés dans
15 un bandage pneumatique.



REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la mise à l'essai des bandages pneumatiques, ce procédé comprenant les étapes qui consistent à:

- monter les bandages pneumatiques sur un véhicule;
- 5 raccorder, au véhicule, un générateur destiné à engendrer des signaux de données ayant une période représentant la distance parcourue par le véhicule;
- engendrer des signaux de sortie pratiquement exempts d'instabilité;
- 10 engendrer un signal numérique en réponse aux signaux de données et aux signaux de sortie, ce signal numérique représentant un nombre qui reste pratiquement constant si la fréquence des signaux de données est égale à la fréquence des signaux de sortie, qui
- 15 varie généralement dans une première direction si la fréquence des signaux de données est supérieure à la fréquence des signaux de sortie et qui varie généralement dans une seconde direction opposée à la première si la fréquence des signaux de données est inférieure à la fréquence des signaux de sortie; et
- 20 conditionner le signal numérique de telle sorte que la fréquence des signaux de sortie suive la fréquence des signaux de données dans une large gamme de fréquences, permettant ainsi de compter, à l'aide
- 25 d'un calculateur numérique, le nombre de signaux de sortie engendrés lorsque la fréquence des signaux de données diminue d'une première valeur prédéterminée à une seconde valeur prédéterminée, de façon à pouvoir mesurer le comportement au freinage des bandages pneumatiques.
- 30

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de conditionnement comprend les opérations qui consistent à:

- convertir le signal numérique d'une forme numérique en une forme analogique;
- 35
- 

et

intégrer la forme analogique du signal numérique.

5 3. Procédé selon la revendication 2, comprenant également l'étape consistant à indiquer que le nombre précité est au moins aussi élevé qu'une limite de comptage supérieure prédéterminée ou à indiquer que ce nombre est au moins aussi bas qu'une limite de comptage inférieure prédéterminée.

10 4. Procédé selon la revendication 3, comprenant également l'étape consistant à empêcher le nombre de dépasser sensiblement la limite de comptage supérieure et de descendre sensiblement en dessous de la limite de comptage inférieure.

15 5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport de la première fréquence prédéterminée à la seconde fréquence prédéterminée est d'au moins 20:1.

20 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la seconde fréquence prédéterminée est pratiquement de zéro.

25 7. Appareil en vue d'éliminer l'instabilité de signaux de données engendrés par un générateur prévu à cet effet sans perte de données, cet appareil comprenant:

un moyen générateur de signaux destiné à engendrer des signaux de sortie pratiquement exempts d'instabilité;

30 un moyen générateur de signaux numériques réagissant aux signaux de données et aux signaux de sortie en vue d'engendrer un signal numérique représentant un nombre qui reste pratiquement constant si la fréquence des signaux de données est égale à la fréquence des signaux de sortie, qui varie généralement dans
35 une première direction si la fréquence des signaux de

données est supérieure à la fréquence des signaux de sortie et qui varie généralement dans une seconde direction opposée à la première si la fréquence des signaux de données est inférieure à la fréquence des signaux de sortie; et

5

un moyen destiné à conditionner le signal numérique de telle sorte que la fréquence des signaux de sortie suive la fréquence des signaux de données et de telle sorte également qu'un signal de sortie soit engendré pour chaque signal de données dans une large gamme de fréquences.

10

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que le moyen générateur de signaux comprend un oscillateur contrôlé par la tension.

15

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que le moyen générateur de signaux numériques comprend un compteur numérique bidirectionnel.

10. Appareil selon la revendication 9, caractérisé en ce que le moyen de conditionnement comprend un convertisseur numérique-analogique.

20

11. Appareil selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moyen de conditionnement comprend également un intégrateur comportant une résistance d'entrée série.

25

12. Appareil selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'intégrateur comprend un condensateur raccordé en parallèle à la résistance série.

13. Appareil selon la revendication 9, comprenant également un moyen destiné à indiquer que le compteur numérique a compté jusqu'à un nombre au moins aussi élevé qu'une limite de comptage supérieure prédéterminée, ainsi qu'à indiquer que le compteur numérique a compté jusqu'à un nombre au moins aussi bas qu'une limite de comptage inférieure prédéterminée.

30

35

14. Appareil selon la revendication 13, comprenant également un moyen de contrôle destiné à empêcher le compteur numérique de compter jusqu'à un nombre dépassant sensiblement la limite de comptage supérieure et de compter jusqu'à un nombre descendant sensiblement en dessous de la limite de comptage inférieure.

15. Appareil selon la revendication 14, caractérisé en ce que le moyen de contrôle comprend également un élément destiné à empêcher les impulsions réagissant aux signaux de sortie et aux signaux de données d'atteindre simultanément le compteur numérique.

16. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que le générateur de signaux de données est constitué d'un générateur de signaux à commande mécanique capable d'engendrer des signaux dans une gamme de fréquences dans laquelle le rapport de la fréquence la plus élevée à la fréquence la plus basse est d'au moins 20:1.

17. Appareil selon la revendication 16, caractérisé en ce que la fréquence la plus basse de cette gamme est pratiquement de zéro.

18. Appareil selon la revendication 16, caractérisé en ce que le générateur de signaux à commande mécanique comprend également une roue conçue pour être déplacée par un véhicule.

19. Procédé en vue d'éliminer l'instabilité de signaux de données sans perte de données, ce procédé comprenant les étapes qui consistent à:

engendrer des signaux de sortie pratiquement exempts d'instabilité;

engendrer un signal numérique en réponse aux signaux de données et aux signaux de sortie, ce signal numérique représentant un nombre qui reste pratique-

ment constant si la fréquence des signaux de données est égale à la fréquence des signaux de sortie, qui varie généralement dans une première direction si la fréquence des signaux de données est supérieure à la
 5 fréquence des signaux de sortie et qui varie généralement dans une seconde direction opposée à la première si la fréquence des signaux de données est inférieure à la fréquence des signaux de sortie; et

conditionner le signal numérique de telle sorte
 10 que la fréquence des signaux de sortie suive la fréquence des signaux de données et de telle sorte également qu'un signal de sortie soit engendré pour chaque signal de données dans une large gamme de fréquences, permettant ainsi le comptage, par un calculateur numérique,
 15 rique, du nombre de signaux de sortie engendrés lorsque la fréquence des signaux de données diminue d'une première valeur prédéterminée à une seconde valeur prédéterminée.

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'étape de conditionnement comprend les opérations qui consistent à:

convertir le signal numérique d'une forme numérique en une forme analogique; et

intégrer la forme analogique du signal numérique.

25 21. Procédé selon la revendication 20, comprenant également l'étape consistant à indiquer que le nombre précité est au moins aussi élevé qu'une limite de comptage supérieure prédéterminée ou à indiquer que ce nombre est au moins
 30 aussi bas qu'une limite de comptage inférieure prédéterminée.

22. Procédé selon la revendication 21, comprenant également l'étape consistant à empêcher le nombre de dépasser sensiblement la limite de comptage supérieure et de descendre sensiblement en dessous de la
 35

limite de comptage inférieure.

23. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que le rapport de la première fréquence prédéterminée à la seconde fréquence prédéterminée est d'au moins 20:1.

24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que la seconde fréquence prédéterminée est pratiquement de zéro.

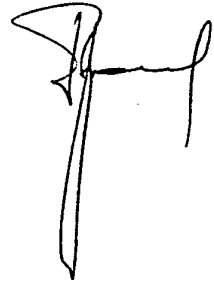
A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'H' or 'J', located at the bottom right of the page.

Fig. 1

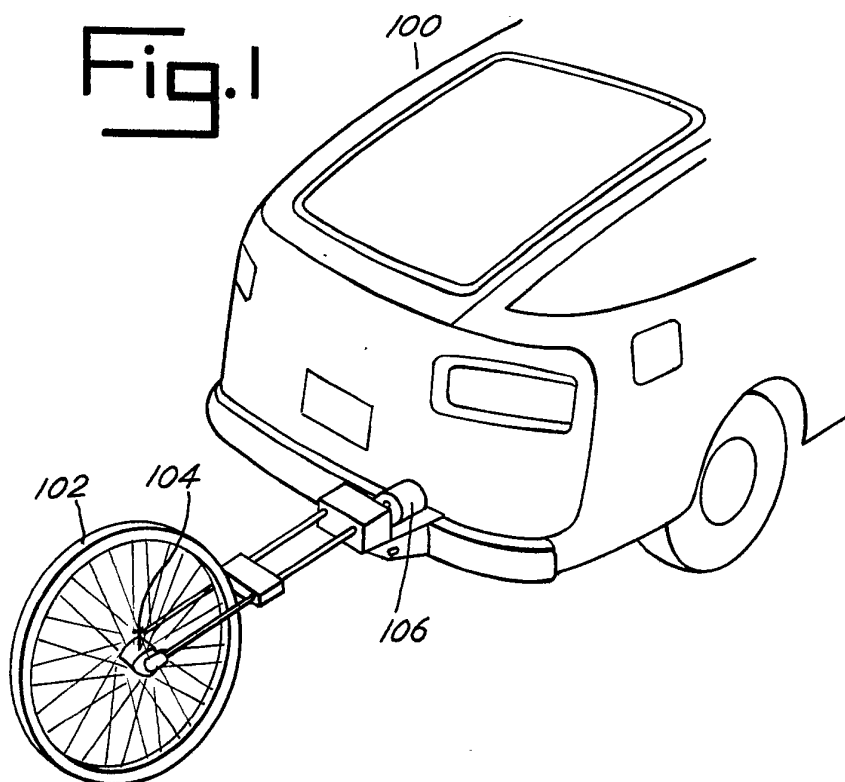


Fig. 2

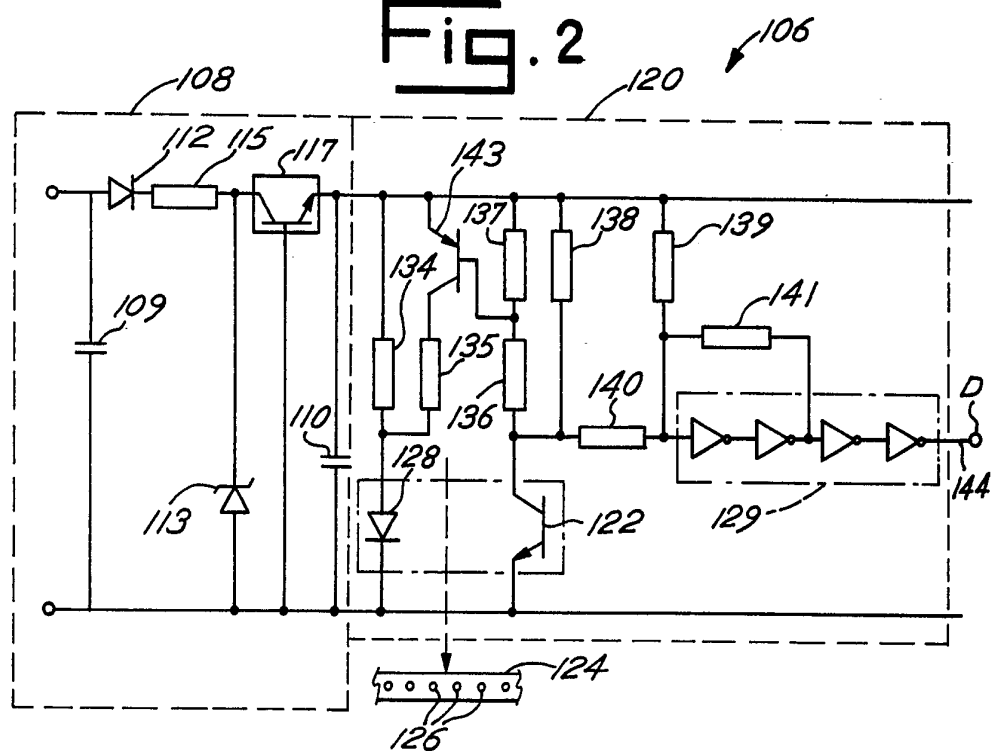
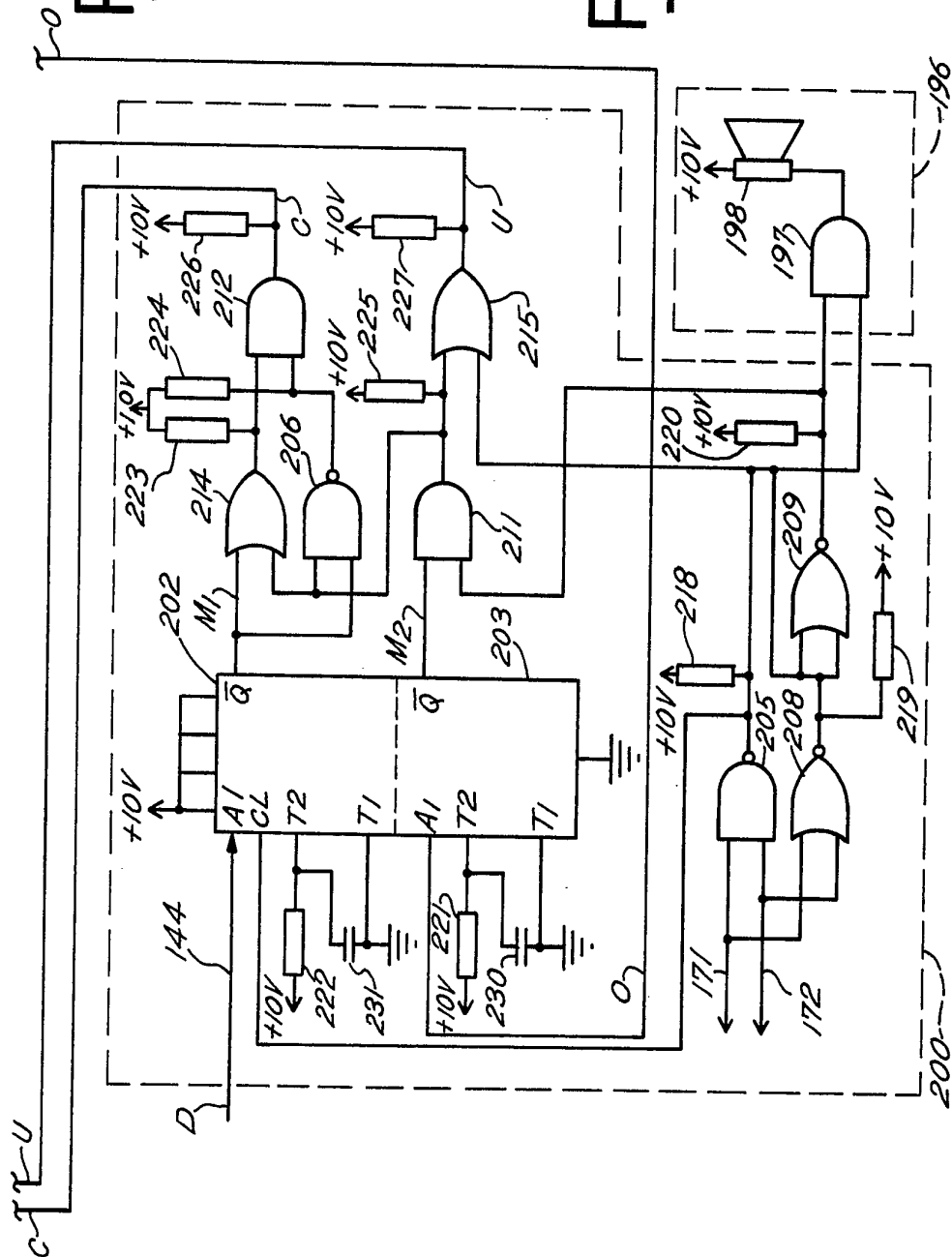


Fig. 3B



3A	3B
----	----

38

Fig. 3A

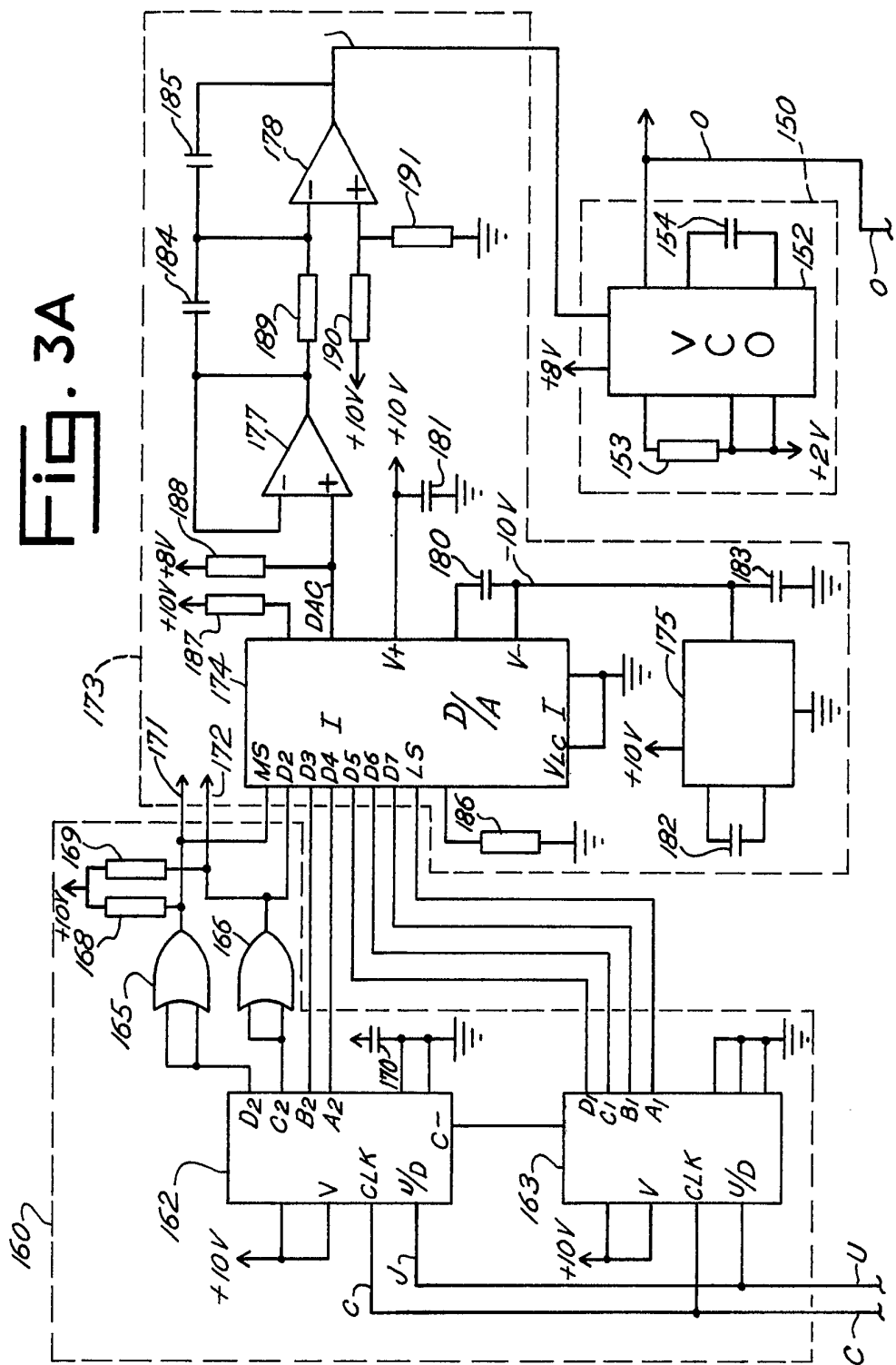


Fig. 4

