

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 577 480

②1 N° d'enregistrement national :

85 02487

⑤1 Int Cl⁴ : B 60 C 23/02; B 64 C 25/42; G 01 K 13/00.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 21 février 1985.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : *PRECISION MECANIQUE LABINAL, société anonyme.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : André Sinic et Patrick Preux.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 34 du 22 août 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

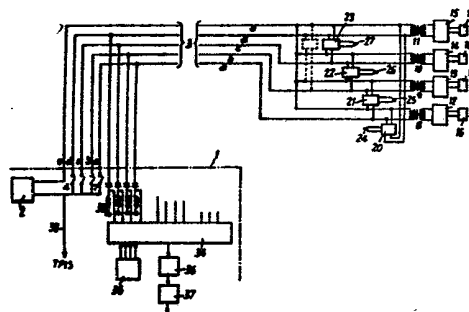
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lemoine et Bernasconi.

⑤4 Dispositif permettant la mesure de températures de freins et de pressions de pneumatiques sur des trains de roues de véhicules et notamment d'avions.

⑤7 Dispositif permettant la mesure de températures de freins et de pressions de pneumatiques sur des trains de roues de véhicules et notamment d'avions.

Le dispositif comprend un calculateur central BTMS et un calculateur central TPIS, pour chaque train de roues, un bus *a*, *b*, *c*, *d*, *e* aboutissant aux capteurs de température 21, 22, 23, 24, et, par un couplage 8, 9, 10, 11 aux capteurs de pression 16, 17, 18, 19 avec des moyens de codage de la pression et de la température en fréquence, une source 2 d'alimentation TPIS et des moyens de multiplexage adressant, par les bus, les informations de température, respectivement de pression, aux calculateurs BTMS, respectivement TPIS.



Dispositif permettant la mesure de températures de freins et de pressions de pneumatiques sur des trains de roues de véhicules et notamment d'avions.

5 La présente invention a trait à un dispositif permettant la mesure de températures de freins et de pressions de pneumatiques sur les trains de roues de véhicules et notamment d'avions.

 Les avions, et notamment les avions de lignes, sont actuellement équipés d'un dispositif de mesure de températures de freins de roues. Ce dispositif comporte, à chaque frein de roue de chacun des trains susceptibles d'être freinés, un capteur de températures, éventuellement des moyens pour transformer en un signal codé, par exemple en fréquence, le signal électrique, normalement continu, généré par le capteur de températures, ces moyens étant reliés à un calculateur central, situé en général dans la soute de l'avion, par un ensemble de conducteurs propre à chaque train. Ainsi, généralement, pour un train à quatre roues, l'ensemble de conducteurs comportera cinq conducteurs, par exemple sous forme de torsades blindées, à savoir quatre conducteurs de roues et un conducteur commun à l'ensemble des quatre roues.

20 Dans les avions déjà existants, il n'est évidemment pas question de pouvoir modifier la disposition spatiale et l'agencement de ces conducteurs. De plus, dans les avions à construire, il n'est pas non plus souhaitable de modifier ces agencements de conducteurs dont la géométrie a été déterminée en fonction de la géométrie de l'avion.

25 La déposante a déjà mis au point un dispositif de mesure de

pressions dans les pneumatiques de roues, et notamment de trains de roues, en particulier pour les avions. Ce dispositif comporte, sur la partie rotative de chaque roue, un capteur de pression et des moyens électroniques associés permettant de transformer le signal délivré par le capteur en une information codée en fréquence entre 50 000 Hz et 100 000 Hz. Le couplage entre l'électronique de roue et un ordinateur destiné à exploiter les informations de pression reçues peut s'effectuer par l'intermédiaire d'un transformateur tournant dont le secondaire est porté par la roue et tourne avec elle en face d'un primaire porté par la structure fixe de roue, cette dernière étant reliée, par des conducteurs, au ordinateur. L'alimentation en énergie des moyens électroniques montés sur la roue s'effectue à partir d'une source montée sur la partie fixe de l'avion et adressant aux moyens électroniques de roue une puissance à une fréquence d'environ 3 000 à 3 500 Hz transitant par ce transformateur tournant.

Les avantages d'un tel dispositif, en dehors de sa simplicité, résident dans la très grande fiabilité obtenue, les informations de pression pouvant être exploitées malgré l'environnement électromagnétique extrêmement sévère et variable auquel est soumis l'avion.

Un objectif de la présente invention est de réaliser un dispositif permettant la mesure de températures de freins et de pressions de pneumatiques sur des trains de roues de véhicules, notamment d'avions, qui soit simple et fiable.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel dispositif qui ne nécessite pas le montage de conducteurs supplémentaires ou différents des ensembles de conducteurs existant déjà sur les avions pour la transmission, entre les trains de roues et le ordinateur de températures, des informations de températures de freinage.

Un autre objectif de l'invention est, dans un tel dispositif, de pouvoir utiliser le ordinateur de températures de freinage déjà existant.

Dans la suite de la description le système de mesure de températures de freinage sera désigné sous l'abréviation BTMS et le système de mesure de pressions de pneumatiques sera désigné par l'abréviation TPIS.

Un autre objectif encore de l'invention est de permettre, dans

un tel dispositif, d'utiliser une alimentation commune en énergie pour les moyens de mesure de températures de freinage et les moyens de mesure de pressions de pneumatiques.

- L'invention a pour objet un dispositif permettant la mesure de
- 5 températures de freins et de pressions de pneumatiques sur des trains de roues de véhicules, notamment des avions, comprenant,
- un calculateur central BTMS,
 - pour chaque train de roues, un ensemble ou bus de conducteurs s'étendant entre le calculateur central BTMS et le train de roues,
 - 10 - sur chaque partie fixe de roues du train, un capteur de températures relié audit ensemble de conducteurs, caractérisé en ce qu'il comporte,
 - sur chaque roue du train, un capteur de pressions et des moyens électroniques associés pour coder en fréquence l'information de
 - 15 pressions,
 - entre chaque roue et chaque partie fixe de roue, un organe de couplage, de préférence un transformateur tournant,
 - sur la structure fixe du véhicule, une source d'alimentation TPIS, à une fréquence permettant le passage de l'énergie d'alimentation par
 - 20 l'organe de couplage de chaque roue vers lesdits moyens électroniques associés au capteur de mesure de pressions,
 - sur la structure fixe du véhicule, un calculateur TPIS sensible aux signaux codés en fréquence provenant desdits moyens électroniques associés au capteur et transitant par l'organe de couplage,
 - 25 - lesdits organes de couplage des roues de chaque train, d'une part, et ledit calculateur TPIS et la source d'alimentation, d'autre part, étant reliés entre eux par ledit ensemble de conducteurs,
 - des moyens électroniques associés au capteur de températures pour coder en fréquence l'information de températures,
 - 30 - et des moyens de multiplexage pour adresser au calculateur central BTMS uniquement les informations de températures et au calculateur central TPIS uniquement les informations de pressions.

De préférence, les éléments TPIS correspondent au dispositif faisant l'objet du brevet français n° 80 27 676 déposé le 29 décembre

35 1980, dispositif dans lequel la source d'alimentation TPIS émet une puissance électrique à une fréquence inférieure à 10 kHz et de

préférence inférieure à 5 kHz, lesdits moyens associés au capteur génèrent un signal de fréquence variable sur une large bande comprise entre 20 et 100 kHz et le couplage entre l'organe rotatif et son axe est assuré par un transformateur en forme de machine tournante dont le

5 primaire fixe est solidaire de l'axe et le secondaire rotatif est solidaire de la roue et dont la structure autorise le passage d'une large bande passante comprise entre la fréquence du générateur et 100 kHz.

De préférence, le circuit électronique associé au capteur présente un convertisseur tension/fréquence transformant une tension

10 constituant le signal fourni par le capteur en une fréquence fonction de ladite tension.

Selon une autre caractéristique avantageuse, les moyens d'exploitation sensibles au signal à fréquence élevée comprennent un filtre passe-bande de 20 à 100 kHz.

15 De préférence, le générateur d'énergie électrique délivre une énergie électrique à une basse fréquence fixe comprise entre 2000 et 5000 Hz.

Le circuit électrique associé au capteur présente d'une part des moyens reliés au secondaire du transformateur pour assurer une

20 alimentation des autres composants du circuit à une tension régulée stabilisée. Le circuit comprend d'autre part un convertisseur tension/fréquence, suivi d'un moyen de filtrage puis d'un moyen de linéarisation du signal permettant de transformer le signal carré de haute fréquence du convertisseur en un signal sinusoïdal de même

25 fréquence qui est injecté sur le secondaire du transformateur, par exemple au moyen d'un couplage capacitif.

On retrouve alors sur le primaire du transformateur une onde porteuse à la fréquence du générateur, sur laquelle est superposée une

30 onde de fréquence variant sur une large plage comprise entre 20 et 100 kHz.

Le filtre passe-bande est avantageusement précédé d'un circuit de réjection de la basse fréquence alors que le générateur, en raison de la fréquence très élevée du signal transmis du secondaire au primaire, peut être protégé par une simple self de choc, de même que les moyens

35 d'alimentation stabilisée.

Le transformateur peut être avantageusement réalisé sous forme

d'une machine tournante possédant un stator et un rotor multipolaires, par exemple à 24 pôles. D'autres transformateurs peuvent également être utilisés, par exemple du type à enroulements primaire et secondaire coaxiaux.

5 Dans une première forme de réalisation, le calculateur BTMS et le calculateur TPIS sont réalisés sous forme d'un calculateur unique, gérant de préférence la source d'alimentation, ou encore sous forme de deux calculateurs séparés mais synchronisés et reliés, à cet effet, entre eux.

10 Cependant dans une autre forme de réalisation, dans laquelle on souhaite que les circuits BTMS et TPIS soient aussi séparés que possible, les deux calculateurs BTMS et TPIS sont séparés et fonctionnent de manière asynchrone.

Dans un premier mode de mise en oeuvre, des moyens de
15 multiplexage sont prévus pour décaler dans le temps les émissions TPIS et les émissions BTMS en provenance des capteurs respectifs, sur une même voie de mesure, c'est-à-dire sur les conducteurs de l'ensemble de conducteurs qui correspondent à la roue en cours de mesure et sur
20 lesquels circule à ce moment l'alimentation en provenance de la source d'alimentation.

Dans un deuxième mode de mise en oeuvre, les moyens de multiplexage sont prévus pour renvoyer des informations, de préférence l'information BTMS, sur une seconde voie de mesure du même ensemble de conducteurs de sorte que, par permutations circulaires successives,
25 il est possible d'exploiter les informations BTMS en même temps que les informations TPIS.

Ces deux modes de mise en oeuvre sont avantageux dans la forme de réalisation dans laquelle les deux calculateurs sont confondus en un seul ou bien sont synchronisés.

30 Dans un troisième mode de mise en oeuvre, adapté à la seconde forme de réalisation possédant deux calculateurs asynchrones, les moyens de multiplexage comportent, au niveau de chaque capteur de température, des moyens sensibles à la présence d'une fréquence d'alimentation sur la voie de mesure dudit capteur de températures pour
35 supprimer l'émission en provenance de ce capteur. Il en résulte que le signal en provenance du capteur et adressé à sa voie de mesure est

interrompu chaque fois que cette voie de mesure est sollicitée par l'alimentation TPIS, de sorte que le signal TPIS ne se trouve pas perturbé par la mesure de température. Le dispositif comporte encore, associé au calculateur BTMS, un moyen sensible à la présence d'un signal de fréquence correspondant à la fréquence d'alimentation pour empêcher, lorsqu'il détecte la présence d'une fréquence d'alimentation sur l'une quelconque des voies de mesure, la prise en compte des mesures BTMS, quelle que soit la voie de mesure transmettant cette dernière information. En conséquence, le calculateur TPIS est programmé de façon à rester inactif pendant un certain temps entre deux interrogations de mesure de pression consécutives et le calculateur BTMS est programmé de façon à pouvoir obtenir, pendant ce temps, au moins deux mesures de température consécutives prises en compte.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, faite à titre d'exemple non limitatif et se référant au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 représente une vue schématique d'une première forme de réalisation de l'invention.

La figure 2 représente un détail de la figure 1 au niveau des moyens de multiplexage assurant la liaison du capteur de température et de ses moyens associés à la voie de mesure consécutive.

La figure 3 représente un chronogramme d'un dispositif selon les figures 1 et 2 simplifié à deux voies de mesure.

La figure 4 représente un schéma de la deuxième forme de réalisation au niveau des moyens de multiplexage proches des roues.

La figure 5 représente un schéma de cette forme de réalisation au niveau du calculateur BTMS.

La figure 6 représente un chronogramme correspondant à cette deuxième forme de réalisation.

On se réfère tout d'abord aux figures 1 et 2.

Le dispositif comporte un calculateur central 1, représenté par la ligne en traits mixtes de la figure 1, gérant une source d'alimentation à une fréquence déterminée, par exemple de 3125 Hz, 2. De ce calculateur 1 s'en vont plusieurs ensembles de conducteurs (ou bus), à savoir un ensemble par train de roues et l'on voit en 3 un tel ensemble de cinq conducteurs a, b, c, d, e, qui, dans un avion gros porteur,

peut facilement atteindre une longueur de 30 mètres.

A l'exception du conducteur e, qui est le conducteur commun, les quatre conducteurs propres aux roues référencées A, B, C, D, à savoir les conducteurs a, b, c, d, sont reliés à la source 2 par des interrupteurs 4, 5, 6, 7 gérés par le calculateur 1. Plus précisément, le calculateur est programmé de façon à ouvrir et refermer successivement chacun des interrupteurs de façon qu'à un moment donné, seul l'un des interrupteurs est fermé, les autres étant ouverts.

Comme cela a été dit, le groupe de conducteurs a, b, c, d, e se dirige vers le train de roues A, B, C, D. A ce niveau, le conducteur commun e se ramifie pour accompagner la partie terminale de chacun des conducteurs a, b, c, d. En variante, bien entendu, il pourrait y avoir, sur toute la longueur de l'ensemble 3, un conducteur commun associé physiquement à chaque conducteur de roues a, b, c, d, pour former chaque fois une paire torsadée.

Comme on le voit sur la figure 1, les conducteurs a, b, c, d, et leur conducteur commun e associé aboutissent aux deux bornes de l'enroulement primaire d'un transformateur tournant respectivement 8, 9, 10, 11 dont le secondaire est relié aux circuits électroniques 12, 13, 14, 15 associés respectivement aux différents capteurs de pressions 16, 17, 18, 19.

L'ensemble d'un capteur de pressions et de son circuit électronique 12 est agencé de façon à transformer le signal linéaire généré par le capteur de pressions en une fréquence codée entre 50 Hz et 100 kHz qui a été émise sur le secondaire du transformateur E tournant et, par le biais du couplage réalisé par le transformateur tournant, injectée sur les lignes de conducteur a, b, c, d, e. Un tel agencement est décrit par exemple dans le brevet français n° 80 27 676 déposé le 29 décembre 1980.

L'alimentation en courant à fréquence 3125 Hz de l'électronique 12, 13, 14, 15 est réalisée dans l'autre sens, également grâce au couplage fourni par le transformateur tournant. On comprend donc que, lorsque la fréquence d'alimentation est adressée à l'une des lignes, par exemple a, l'électronique de la roue correspondante et seulement celle-ci, à savoir 12, est alimentée et seul le capteur 16 peut retourner son information de pression, codée par l'électronique 12, pour être

émise sur la ligne a. Au voisinage des parties fixes de roues, c'est-à-dire des transformateurs tournants 8, 9, 10, 11, se trouvent des circuits BTMS, 20, 21, 22, 23, associés chacun à un capteur de températures de freins 24, 25, 26, 27.

5 Comme on le voit par le biais des connexions représentées, le circuit 20 est alimenté par la voie de mesure correspondant à la même roue A et formé par le conducteur a et le conducteur commun e, de sorte que le circuit 20 est alimenté à partir de la source 2 en même temps que le circuit 12 de la même roue. Par contre, la sortie du
10 circuit 20 est adressée à la voie de mesure adjacente formée par les conducteurs d, e. De même, chacun des circuits de capteur de températures BTMS 21, 22, 23 est alimenté par la voie qui correspond à la roue dont il mesure la température de freinage mais émet son information sur une voie de mesure adjacente.

15 On a représenté sur la figure 2 un schéma plus détaillé ; par exemple le circuit 22 est représenté à l'intérieur d'un cadre en traits mixtes. Ce circuit est alimenté par la voie de mesure b,e qui adresse le courant d'alimentation 3125 Hz à un dispositif d'alimentation stabilisée 10 V qui alimente les autres composants du circuit. Ceux-ci comprennent
20 un circuit 29 de conversion en courant continu du signal provenant de la sonde de température 26, de préférence un thermocouple CROMEL-ALUMEL. Le signal sortant du convertisseur 29 est adressé à un convertisseur tension/fréquence 30 dont la sortie est adressée à un amplificateur basse fréquence 31 relié à la voie de mesure c, e.

25 Les informations provenant des voies de mesure sont reçues par le calculateur 1. Lorsque l'un des interrupteurs 4 à 7 valide l'une des voies de mesure, par exemple lorsqu'un interrupteur 5 valide la voie de mesure c, seuls les circuits TPIS 14 et BTMS 23 sont alimentés. L'information TPIS, en provenance du capteur 18, est renvoyée sur la
30 voie de mesure c, e, l'interrupteur 6 étant fermé, l'information TPIS se dirige par la ligne 32 vers les moyens d'exploitation TPIS du calculateur. Simultanément, comme on l'a décrit, l'information BTMS transite par la voie d, e. Elle ne peut pas parvenir sur la voie 32 du fait que l'interrupteur 7 est ouvert. Par contre cette information est
35 reprise par une dérivation et est récupérée par un circuit LC 33 attribué à la ligne d, et de là vers un multiplexeur 34 piloté par une

logique de sélection de roues 35. Le signal sortant du multiplexeur passe par un filtre 36 de 50 à 100 kHz, puis par un organe de mise à niveau 37, pour être adressé aux moyens d'exploitation BTMS du calculateur. Le calculateur 1 peut être prévu par exemple pour traiter
5 les signaux BTMS et TPIS de façon entrelacée.

On se réfère maintenant à la figure 3 qui montre le synchronogramme pour un train uniquement composé de deux roues dans un but de simplification.

Le diagramme supérieur montre la fréquence d'alimentation 3125
10 Hz. Le diagramme II montre que, l'alimentation étant transmise par la voie a, le circuit 12 est alimenté et au bout de 15 millisecondes, c'est-à-dire à la fin de la période transitoire, le fonctionnement du circuit 12 est stable. L'alimentation est interrompue au bout de 25 millisecondes. A ce moment, c'est la voie b qui est alimentée comme on
15 le voit sur le diagramme III. Sur le diagramme IV, on voit que le circuit 20 de capteur de températures est alimenté en même temps que le circuit 12. A la fin des 25 millisecondes, c'est au contraire le circuit BTMS 21 qui est alimenté comme on le voit sur le diagramme V.

Les diagrammes VI, VIII montrent respectivement les signaux
20 de mesure TPIS et BTMS de la voie de mesure a alors que les diagrammes VII, IX représentent les signaux de mesure TPIS et BTMS de l'autre voie. Chaque signal dure 10 millisecondes et est séparé du précédent d'un intervalle de 15 millisecondes nécessaire à la mise sous tension efficace du circuit électronique associé.

25 Le dispositif qui vient d'être décrit permet d'utiliser les ensembles ou bus de conducteurs 3 tels qu'ils ont été conçus jusqu'à présent et tels qu'ils existent sur les avions. Le calculateur BTMS usuel peut être simplement remplacé par le calculateur 1. Bien entendu, on pourrait également utiliser un calculateur BTMS d'un type usuel et lui
30 adjoindre un calculateur TPIS distinct avec une synchronisation des calculateurs, par exemple par l'intermédiaire de la source 2 servant d'horloge. A l'autre extrémité de l'ensemble de conducteurs ou bus 3, les différentes connexions peuvent être réalisées par boîtier de connexions au niveau du train de roues, de sorte que l'on peut
35 conserver le bus dans son état habituel.

En outre le fait d'utiliser, pour la détection de la température

BTMS, un circuit actif grâce aux circuits 20, 21, 22, 23 alimentés à partir de la source 2, permet d'obtenir une meilleure précision et surtout permet de transformer le signal de mesure en une information codée, par exemple en fréquence.

5 Bien entendu, on pourrait à la rigueur utiliser d'autres moyens de codage tels que les informations codées en mot binaire, par exemple sous la forme FSK, ce qui nécessite cependant une électronique plus compliquée aussi bien au niveau des trains de roues qu'au niveau du calculateur.

10 Le dispositif peut en outre être utilisé et conformément à l'invention, pour la transmission de paramètres supplémentaires. Ainsi un bus à quatre voies de mesure tel que le bus 3 peut transmettre également une troisième information différente de la température et de la pression, telle que par exemple une vitesse de rotation de roues et l'on
15 a représenté par exemple pour la voie d, à gauche du circuit 23, un circuit associé à un capteur de vitesses correspondant, représenté en trait interrompu et qui, lorsqu'il est alimenté en même temps que les circuits 15 et 23, transmet son information non pas à la voie c, comme le circuit 23, mais à la voie b. Ainsi, pour chaque roue, on peut
20 obtenir un tel paramètre supplémentaire et transmettre l'information correspondante par l'une des voies de mesure non occupées vers le calculateur. En outre, on voit que, dans un tel bus à quatre voies, on pourrait encore prévoir un quatrième dispositif de mesure utilisant, lorsqu'il est alimenté par la voie d, la voie a qui reste encore libre.

25 On se réfère maintenant aux figures 4 et 5.

Dans cette deuxième forme de réalisation, le dispositif comporte deux calculateurs TPIS et BTMS séparés et fonctionnant en mode asynchrone. On a représenté sur la figure 4 un bus comprenant quatre conducteurs de mesure a, b, c, d et un conducteur commun e comme
30 dans le cas de la première forme de réalisation. La connexion du bus aux quatre capteurs de pression 16, 17, 18, 19 d'une part et aux quatre capteurs de température 24, 25, 26, 27 d'autre part peut être prévue à l'aide d'un boîtier préparé à l'avance, comme cela d'ailleurs peut l'être dans le cas de la forme de réalisation décrite précédemment,
35 et on a représenté sur la figure 4 en traits interrompus le pourtour de ce boîtier.

On voit qu'à l'intérieur de ce boîtier, la liaison avec les moyens électroniques 12 à 15 associés au capteur de pression se fait, pour chaque voie de mesure, par l'intermédiaire de condensateurs 38 à 42, destinés à éviter que l'alimentation continue en provenance du calculateur BTMS ne parvienne dans les primaires des transformateurs tournants 8 à 11.

On voit d'autre part que chaque capteur de températures 24 à 27 est relié à sa voie de mesure par l'intermédiaire d'un circuit, à savoir les circuits 43, 44, 45 et 46 qui sont chacun reliés au conducteur commun e et à l'un des conducteurs de roues a, b, c, d pour l'émission, vers ces voies de mesure, du signal modulé en fréquence, image de la température. On voit en outre que ces circuits 43 à 46 possèdent, en dehors de la jonction normale aux lignes a, b, c, d, respectivement, une seconde jonction correspondante a1, b1, c1, d1, aboutissant à une partie du circuit 43, 44, 45 ou 46 qui, étant sensible à la présence, sur la voie de mesure correspondante, de la fréquence d'alimentation, par exemple 3125 Hz, bloque alors toute émission BTMS vers la voie de mesure. En d'autres termes, l'information BTMS de température n'est émise vers la voie de mesure correspondante qu'en l'absence de fréquence d'alimentation sur cette voie de mesure. En outre deux conducteurs 48, 49, reliés par exemple au conducteur commun e et au conducteur d par des selfs de filtrage de courant continu 50, 51, permettent d'alimenter les boîtiers 43 à 46 en courant continu à partir d'une source de courant continu, reliée au boîtier par les conducteurs d et e.

En conséquence, au niveau du train de roues, on comprend que les deux calculateurs TPIS et BTMS valident de façon cyclique mais indépendamment l'un de l'autre, les différentes voies de mesure a, b, c et d de la façon suivante :

- 30 - le calculateur TPIS envoie les trains d'impulsions d'alimentation sur les quatre voies l'une après l'autre, avec un intervalle de temps libre entre deux envois successifs,
- lors de l'envoi du train d'impulsions d'alimentation sur l'une des voies, le capteur de pressions correspondant à cette roue renvoie son information TPIS sur la même voie,
- 35 - les capteurs BTMS envoient leurs informations de mesure de

températures simultanément, et sans arrêt, chacun par sa voie de mesure, sauf au moment où sur cette voie apparaît un train d'alimentation, auquel cas l'émission BTMS sur cette voie est empêchée pendant toute la durée de l'alimentation.

5 On se réfère maintenant à la figure 5.

 On a représenté sur cette figure, à l'intérieur d'un cadre en traits interrompus, le calculateur BTMS. Celui-ci reçoit le bus 3 de l'un des trains de quatre roues, le bus 3' de l'autre train de quatre roues et le bus 3" composé seulement de trois conducteurs du train avant de
10 deux roues de l'avion.

 On voit que les différentes voies de mesure a b c d d'un train, par exemple le train 3, sortent du calculateur BTMS pour se diriger vers le calculateur TPIS par les voies situées à gauche de la figure, et ceci par l'intermédiaire de capacités 52, 53, 54 et 55, ainsi
15 que d'une capacité 56 pour la voie du conducteur commun e, ces capacités servant à protéger le calculateur TPIS des courants continus circulant sur les voies de mesure. On voit en 57 la source d'alimentation continue qui, par l'intermédiaire de selfs de filtrage 58, 59, alimente en courant continu une voie de mesure, à savoir la voie d, e comme cela
20 avait déjà été dit ci-dessus.

 Une seconde alimentation 61 alimente un ensemble comprenant une interface d'émission BTMS 62 susceptible de transmettre vers le poste de pilotage les résultats du traitement BTMS réalisé par une logique de traitement 63 qui reçoit les informations BTMS de
25 températures par l'intermédiaire d'un organe d'exploration 64 relié aux différentes voies de mesure. On voit qu'en ce qui concerne la voie de mesure, elle est reliée en aval du condensateur 52 pour éviter un décalage dû à la tension d'alimentation de la source 57.

 Ce dispositif d'exploration 64 est sensible à la présence du
30 train d'impulsions d'alimentation à la fréquence de 3125 Hz sur l'une quelconque des voies de mesure de l'un quelconque des trains. En l'absence d'une alimentation, il autorise, dans l'ordre déterminé par le dispositif de traitement 63, la lecture de l'information BTMS sur la voie de mesure choisie. En présence d'une fréquence d'alimentation, il
35 empêche le traitement ou l'invalidé. De cette façon, on évite le risque de considérer comme une mesure BTMS un signal faussé par une mesure

TPIS, tout en évitant la nécessité d'un dispositif de détection de la fréquence d'alimentation par train de roues, ce qui alourdirait l'ensemble.

En se référant à la figure 6, on voit les diagrammes d'émission d'information BTMS par le biais des circuits 43 à 46 pour les lignes a, b, c, d ainsi que pour les lignes des autres trains. Dans ce diagramme, la source d'alimentation 3125 Hz alimente successivement les différentes voies des différents trains pendant une période, par exemple comme dans le cas de la figure 1, de 25 millisecondes. A tout moment, l'alimentation circule donc sur l'une des voies de mesure. On voit sur les diagrammes des voies a, b, c, d que le signal d'information BTMS modulé en fréquence est disponible sur la voie sauf pendant les 25 millisecondes pendant lesquelles l'alimentation 3125 Hz transite par cette voie. En d'autres termes sur une voie donnée, par exemple la voie d, le signal BTMS est interrompu régulièrement.

On a représenté à la partie inférieure le diagramme de prises en compte de l'information BTMS par le dispositif d'exploration 64. On a ainsi représenté en hachures sur le diagramme de la voie b, l'information BTMS reprise périodiquement sur cette voie par le dispositif d'exploration 64. Lorsque, comme cela est le cas pour l'information hachurée plus à gauche, cette information mord sur une période pendant laquelle un signal d'alimentation est présent sur la voie a, le dispositif 63 empêche la prise en charge de cette information par la logique de traitement de l'information 63. Par contre les deux autres signaux d'information successifs sur la voie a sont validés car tombant en dehors du passage de la fréquence d'alimentation 3125 Hz. Les rythmes de balayage des calculateurs BTMS et TPIS respectivement sont choisis de façon qu'il soit possible de recueillir sur une voie de mesure, par exemple a, au moins deux mesures de température consécutives, comme celles représentées au milieu et à droite sur la figure 6, avant un risque d'invalidation de mesures.

La forme de réalisation qui vient d'être décrite permet, non seulement, comme la précédente, d'utiliser les câblages de bus existants, ou déjà conçus sur les avions mais encore de rendre les systèmes BTMS et TPIS totalement indépendants l'un de l'autre de sorte qu'en cas de panne d'un élément quelconque du système TPIS, les

informations BTMS continuent à être émises, à circuler et à pouvoir être traitées.

Bien que l'invention ait été décrite à propos d'une forme de réalisation particulière, il est bien entendu qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut lui apporter différentes modifications sans pour
5 cela s'éloigner ni de son cadre ni de son esprit.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif permettant la mesure de températures de freins et de pressions de pneumatiques sur les trains de roues de véhicules, notamment des avions, comprenant,
- un calculateur central BTMS
 - pour chaque train de roue, un ensemble ou bus de conducteurs s'étendant entre le calculateur central BTMS et le train de roues,
 - sur chaque partie fixe de roue du train, un capteur de températures relié au-dit ensemble de conducteurs, caractérisé en ce qu'il comporte,
 - sur chaque roue du train, un capteur de pressions (16, 17, 18, 19) et des moyens électroniques associés pour coder en fréquence l'information de pression,
 - entre chaque roue et chaque partie fixe de roue, un organe de couplage (8, 9, 10, 11),
 - sur la structure fixe du véhicule, une source d'alimentation TPIS, à une fréquence permettant le passage de l'énergie d'alimentation par l'organe du couplage de chaque roue vers lesdits moyens électroniques associés au capteur de mesure de pressions,
 - sur la structure fixe du véhicule, un calculateur TPIS sensible aux signaux codés en fréquence provenant desdits moyens électroniques associés au capteur transitant par l'organe de couplage,
 - lesdits organes de couplage des roues de chaque train, d'une part, et lesdits calculateurs TPIS et la source d'alimentation, d'autre part, étant reliés par ledit ensemble de conducteurs (3),
 - des moyens électroniques associés au capteur de température (24, 25, 26, 27) pour coder en fréquence l'information de température,
 - des moyens de multiplexage pour adresser au calculateur central BTMS uniquement les informations de températures et au calculateur central TPIS uniquement les informations de pression.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe de couplage est un transformateur tournant.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite source émet une puissance électrique à une fréquence inférieure à 10 kHz et notamment inférieure à 5 kHz, lesdits

moyens associés au capteur de pression générant un signal de fréquence variable sur une large bande comprise entre 20 et 100 kHz.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le calculateur BTMS et le calculateur TPIS sont
5 réalisés sous forme d'un calculateur unique ou de deux calculateurs séparés mais synchronisés.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de multiplexage sont prévus pour décaler dans le temps les émissions TPIS et les émissions BTMS en provenance des capteurs sur
10 les mêmes voies de mesure de l'ensemble de conducteurs.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de multiplexage sont prévus pour renvoyer les informations de température sur une seconde voie de mesure du même ensemble de conducteurs de sorte que, par permutations circulaires successives, il
15 est possible d'exploiter les informations BTMS en même temps que les informations TPIS.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le calculateur BTMS et le calculateur TPIS sont réalisés sous forme de calculateurs séparés asynchrones.

20 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de multiplexage comportent, au niveau de chaque capteur de températures, des moyens (43, 44, 45, 46) sensibles à la présence d'une fréquence d'alimentation sur la voie de mesure d'un capteur pour supprimer l'émission en provenance de ce capteur de sorte que le signal
25 en provenance du capteur de température et adressé à sa voie de mesure est interrompu chaque fois que cette voie de mesure est sollicitée par l'alimentation TPIS.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le calculateur BTMS comporte un moyen sensible à la présence d'un signal
30 de fréquence correspondant à la fréquence d'alimentation TPIS pour empêcher, en cas de détection d'une telle fréquence sur une quelconque voie de mesure, la prise en compte des mesure BTMS quelle que soit la voie de mesure transmettant celles-ci.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les ensembles de conducteurs sont constitués
35 d'ensembles de conducteurs usuels sous forme de paires torsadées.

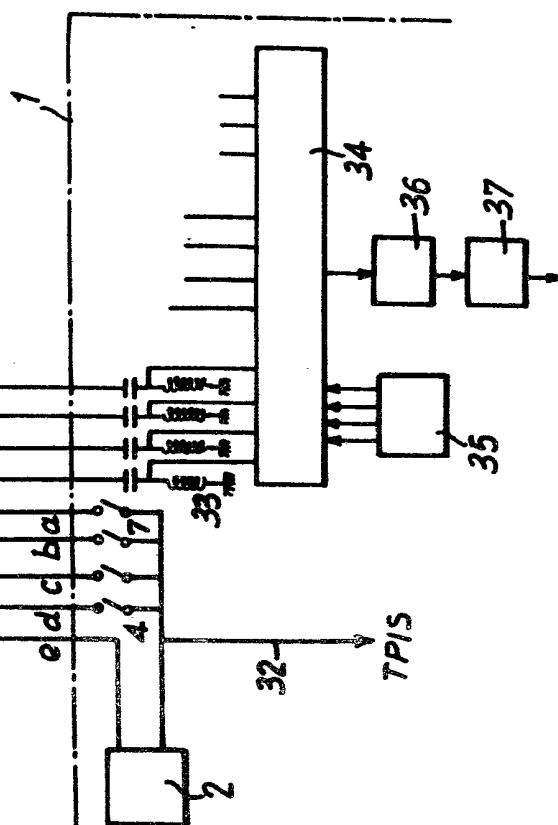
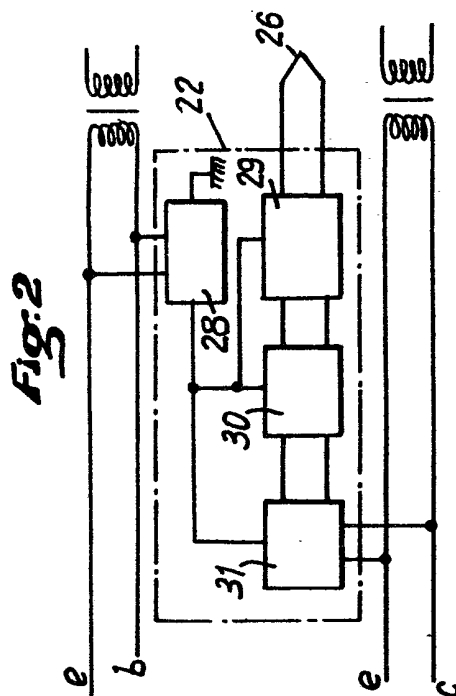
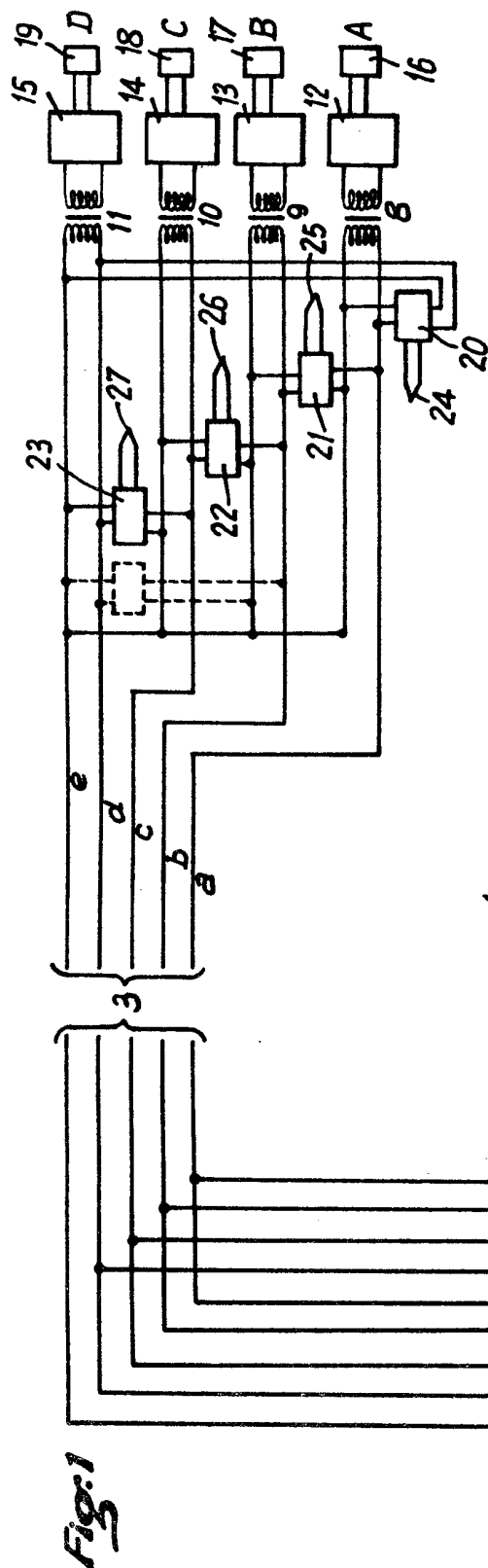
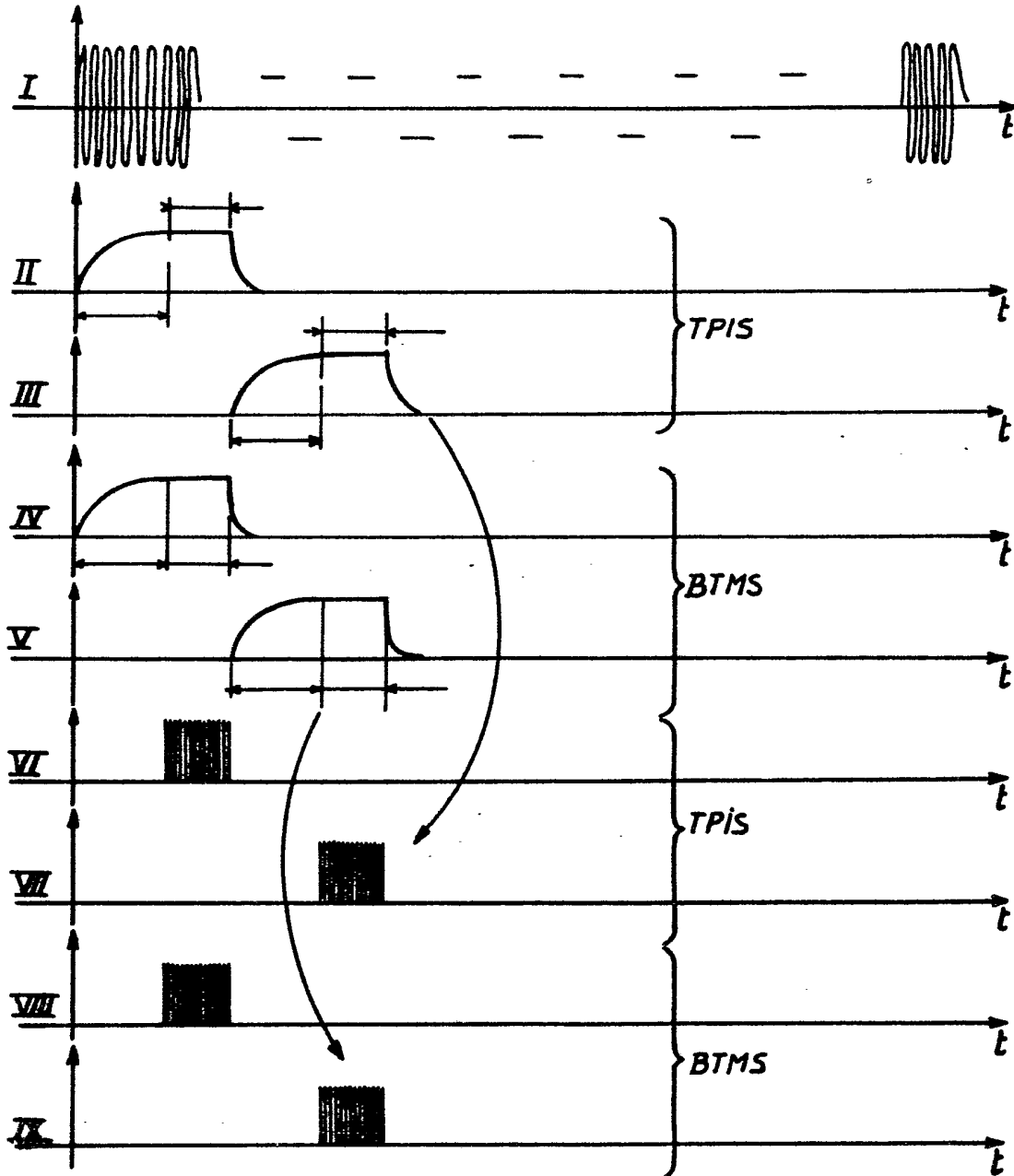
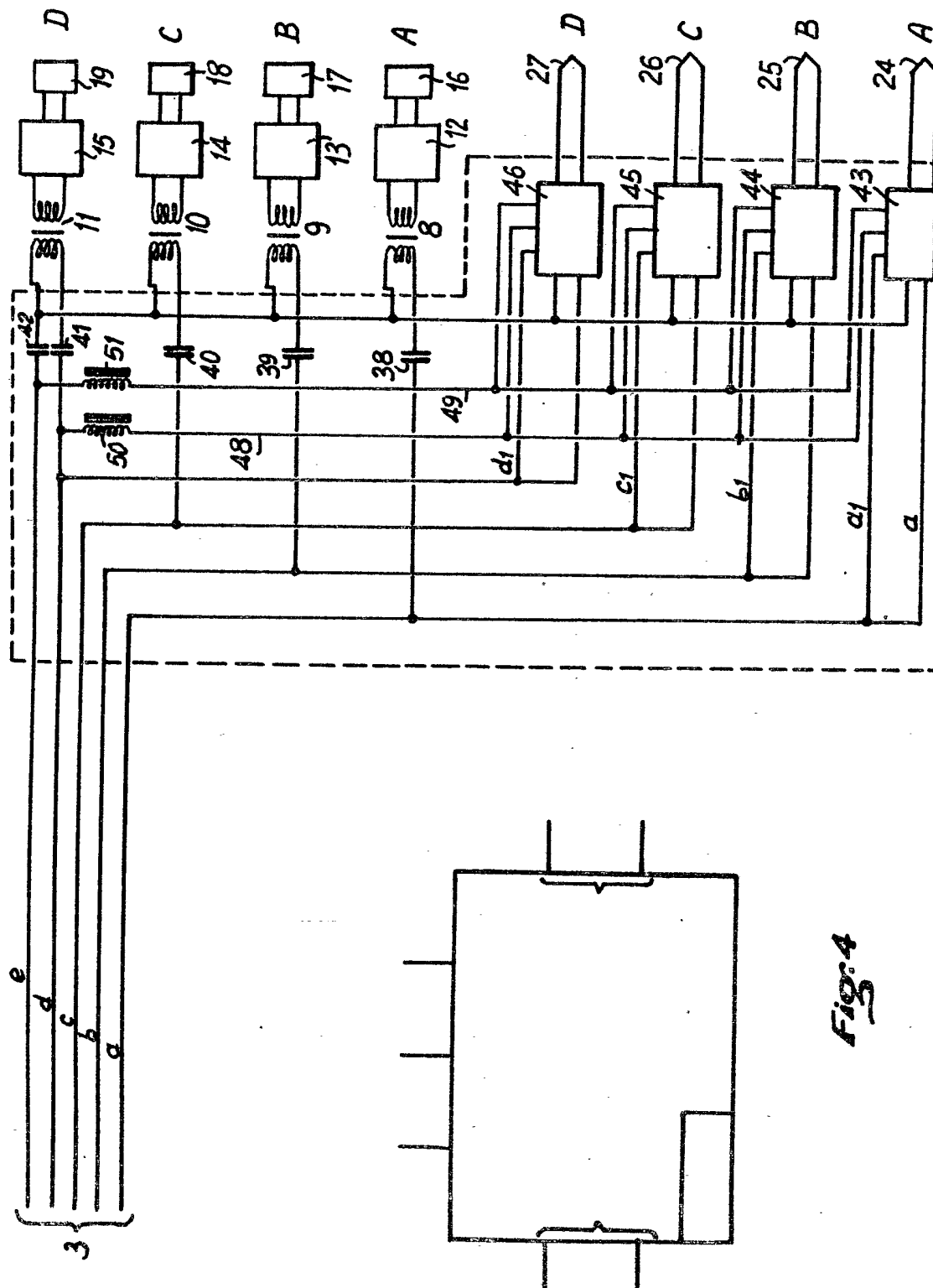


Fig. 3





4/5

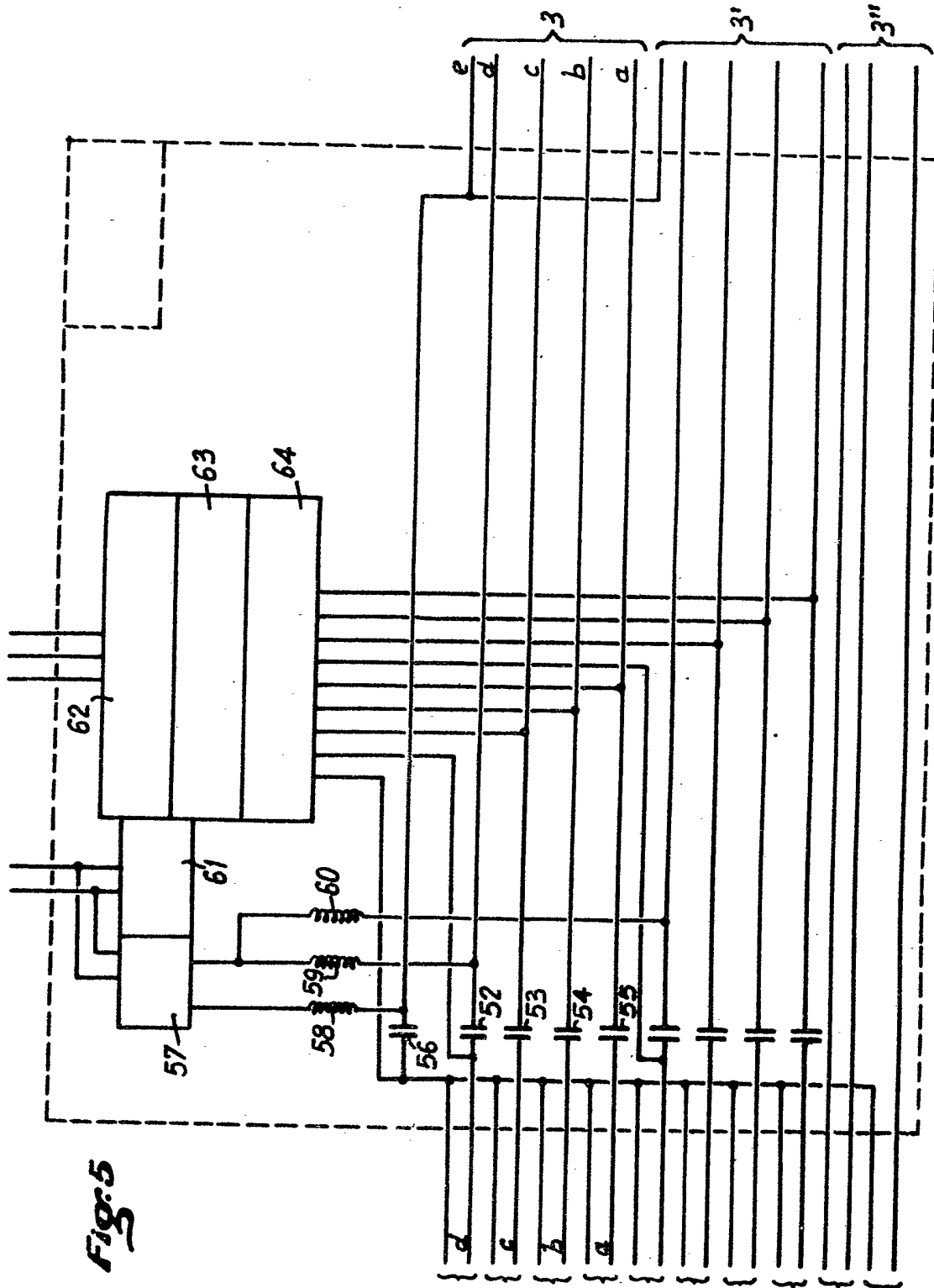


Fig. 6

