

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 19110

(54)

Système de traitement de données numériques.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). G 06 F 15/16.

(22)

Date de dépôt..... 4 septembre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Grande-Bretagne, 6 septembre 1979, n° 7930885.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

(71)

Déposant : Société dite : ROLLS-ROYCE LIMITED, société à responsabilité limitée, résidant
en Grande-Bretagne.

(72)

Invention de : Eric Roberts.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Germain, Maureau et Millet, conseils en brevets,
64, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

La présente invention concerne un système de traitement de données destiné à être utilisé pour la commande d'une usine. Un système de ce type destiné à être utilisé pour la commande d'une usine de moteurs à turbine à gaz comprend deux calculatrices identiques dont l'une quelconque des deux a accès à l'usine par l'intermédiaire de l'un ou l'autre de deux transducteurs identiques nécessaires à la conversion des données transmises à l'usine ou en provenance de celle-ci. La duplication des calculatrices et des transducteurs est prévue pour des raisons de sécurité. Typiquement, seule l'une des calculatrices est en service alors que l'autre est en attente en cas de défaut de la première calculatrice. Le changement d'une calculatrice à l'autre peut être réalisé par un système de détection automatique de défaut ou manuellement. De même, l'un des transducteurs est en travail, alors que l'autre est en attente, bien que les transducteurs puissent être utilisés simultanément ou alternativement. Le changement d'un transducteur à l'autre, ou la mise hors service de l'un des transducteurs, est réalisé par un système de détection automatique de défaut.

En dehors du fait que les calculatrices sont de constitution identique, il est également souhaitable que les deux calculatrices soient dotées de programmes identiques et qu'elles aient accès aux transducteurs par l'intermédiaire d'un système d'adresse identique. Cependant, pour rendre cela possible, il a été nécessaire dans le passé de prévoir un système de commutation dans la connexion entre les calculatrices et les transducteurs, et une durée substantielle du programme était utilisée pour la commande de ce système de commutation. Un but de la présente invention est de réduire ou de surmonter cette difficulté.

Selon l'invention, il est proposé un système de traitement de données comprenant :

- une première calculatrice et une seconde calculatrice ;
- un premier transducteur associé à la première calculatrice et un second transducteur associé à la seconde calculatrice ;
- un premier bus de données relié entre la première calculatrice et le premier transducteur pour transférer les données entre ces deux éléments et un second bus de données relié entre

la seconde calculatrice et le second transducteur pour transférer les données entre ces deux éléments ;

des premier moyens d'adressage reliés au premier transducteur pour mettre ce premier transducteur en service lorsqu'il reçoit un code d'adresse prédéterminé associé au premier transducteur, et des seconds moyens d'adressage reliés au second transducteur pour mettre en service ce second transducteur quand il reçoit un code d'adresse prédéterminé associé à ce second transducteur ;

un premier bus d'adresses relié entre la première calculatrice et les premiers moyens d'adressage pour transférer les codes d'adresse entre ces éléments, et un second bus d'adresses relié entre la seconde calculatrice et les seconds moyens d'adressage pour transférer les codes d'adresse entre ces éléments ;

une liaison de données connectée entre le premier bus de données et le second bus de données; et

une liaison d'adresses connectée entre le premier et le second bus d'adresses ;

les calculatrices et les transducteurs étant aménagés de manière que chaque calculatrice adresse son transducteur associé avec le même premier code d'adresse prédéterminé,

caractérisé en ce que

ladite liaison d'adresses comprend des premiers moyens convertisseurs pour convertir un code d'adresse sur l'un

quelconque des bus d'adresses en un code d'adresse différent et en relation avec lui sur l'autre desdits bus d'adresses ; et en ce que

chaque calculatrice est prévue pour adresser le transducteur qui ne lui est pas associé avec le même second code d'adresse prédéterminé qui est ainsi en relation avec le premier code d'adresse de manière à pouvoir être converti par les premiers moyens convertisseurs en ledit premier code d'adresse.

En fonctionnement, le premier code d'adresse émis en sortie par la première calculatrice met en service le premier transducteur, mais le second transducteur n'est pas affecté du fait que, bien que le premier transducteur soit mis en service par le premier code d'adresse, les moyens convertisseurs

fonctionnent de manière que le code d'adresse qui atteint le second transducteur soit différent du premier code d'adresse. D'un autre côté, si la première calculatrice émet en sortie le second code d'adresse, le premier transducteur n'est pas affecté, 5 mais les moyens convertisseurs convertissent le second code d'adresse en le premier code d'adresse pour qu'il soit appliqué au second transducteur, et cela met en service le second transducteur. Une situation correspondante existe si la seconde calculatrice émet en sortie le second code d'adresse.

10 De préférence, ces codes d'adresse sont des codes d'adresse numériques binaires, et les premiers moyens convertisseurs comprennent des premiers moyens inverseurs pour inverser un premier chiffre prédéterminé dudit code d'adresse.

De préférence, le système comprend en outre des moyens 15 de surveillance pour surveiller l'état des calculatrices et mettre en service en conséquence celle des calculatrices qui a été choisie.

De préférence, chaque calculatrice est conçue pour avoir normalement accès à son transducteur associé, et pour avoir accès 20 à son transducteur non associé au cas où un défaut apparaît sur son transducteur associé.

De préférence, le système comprend en outre un troisième transducteur; un troisième bus de données relié entre le troisième transducteur et les premier et second bus de données pour 25 transférer des données entre ces éléments ; des troisième moyens d'adressage reliés au troisième transducteur pour mettre en service ce troisième transducteur à réception d'un code d'adresse prédéterminé associé à ce troisième transducteur ; et un troisième bus d'adresses relié entre les troisième moyens d'adressage et 30 les premier et second bus de données pour transférer les codes d'adresse entre ces éléments, chaque calculatrice étant aménagée pour adresser le troisième transducteur avec le même troisième code d'adresse prédéterminé qui est différent du premier code d'adresse et du second code d'adresse.

35 De préférence, ledit code d'adresse prédéterminé associé au troisième transducteur est le premier code d'adresse, et ledit troisième bus d'adresses comprend des seconds moyens convertisseurs

pour convertir le troisième code d'adresse sur le premier ou le second bus d'adresses en ledit premier code d'adresse sur le troisième bus d'adresses.

De préférence, ces codes d'adresse sont des codes
5 numériques binaires et les seconds moyens convertisseurs comprennent des seconds moyens inverseurs pour inverser un second chiffre prédéterminé de l'un desdits codes d'adresse.

De préférence, chaque calculatrice est conçue pour avoir normalement accès à son transducteur associé, pour avoir accès
10 à son transducteur non associé en cas de défaut apparaissant sur son transducteur associé, et pour avoir accès au troisième transducteur en cas de défaut apparaissant sur son transducteur qui ne lui est pas associé.

Ci-après est décrit, à titre d'exemple, un système de
15 traitement de données selon l'invention en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est un schéma d'ensemble du système,
la figure 2 représente un détail de la figure 1,
la figure 3 représente un autre détail de la figure 1, et
20 la figures 4 et 5 représentent, sous forme de tableaux synoptiques, un programme pouvant être utilisé avec ce système.

Si l'on se réfère à la figure 1, un système de traitement de données numériques destiné à être utilisé pour la commande d'une usine de moteurs à turbine à gaz (non représentée) comprend
25 deux calculatrices 101 et 201 reliées, par l'intermédiaire d'un premier, d'un second et d'un troisième système de bus 100, 200 et 300, respectivement à trois groupes de transducteurs d'entrée 103, 203 et 303 et à trois groupes de transducteurs de sortie 105, 205, 305, chacune des deux calculatrices ayant accès à
30 chacun des transducteurs d'entrée et de sortie. Cependant, une seulement des calculatrices, par exemple la calculatrice 101, est normalement opérationnelle, alors que l'autre calculatrice est en attente et n'est mise en service qu'en réponse à un défaut apparaissant sur la calculatrice 101, un système de sécurité
35 400 (voir figure 2) étant prévu pour la commutation entre une calculatrice et l'autre. Les transducteurs sont des dispositifs d'entrée et de sortie pour l'usine de moteurs à turbine à gaz.

On peut aussi considérer que les transducteurs 103, 105 sont les premiers transducteurs utilisés par la première calculatrice 101 sauf quand un défaut apparaît sur cette calculatrice ou l'un des transducteurs, alors que les transducteurs 203, 205 peuvent être considérés comme les seconds transducteurs rapportés de façon similaire à la seconde calculatrice 201. Trois transducteurs individuels sont représentés dans chaque groupe respectif et sont désignés par A, B et C. On comprendra qu'on puisse utiliser plus ou moins de transducteurs dans chaque groupe, en fonction des besoins d'un système particulier.

Les transducteurs d'entrée respectifs 103 reçoivent des données de condition des moteurs, telles que les températures, les pressions et les vitesses, et ils convertissent ces données sous forme numérique nécessaire aux calculatrices. Les calculatrices sont programmées pour utiliser les données d'entrée et calculer les données de fonctionnement des moteurs telles que les débits de carburant, les réglages de l'injection dans les moteurs et les réglages des buses d'échappement des moteurs. Les transducteurs de sortie 105 convertissent les données de sortie sous forme mécanique ou autre, nécessaire pour obtenir ces débits et réaliser ces réglages.

Les groupes de transducteurs 103 et 203 sont dupliqués, comme le sont également les transducteurs 105 et 205, les transducteurs 103 et 203 constituant une paire de dispositifs identiques, etc. Les groupes de transducteurs 303 et 305 peuvent être prévus pour une fonction différente de celle remplie par les autres transducteurs, et dans ce cas ils n'ont pas besoin d'être identiques aux autres transducteurs. En variante, les transducteurs 103, 203, et 105, 205 et 303, 305 peuvent être tripliqués dans un système où tous ces transducteurs remplissent la même fonction.

Le système de bus 100 comprend un bus d'entrée de données 102 provenant des transducteurs 103 et un bus de sortie de données 104 parvenant aux transducteurs 105. Les données sont transmises le long du bus 102 ou 104 quand un transducteur particulier est mis en service par un système d'adresses que l'on décrira. Le système de bus 200 comprend des bus correspondant

d'entrée de données et de sortie de données 202 et 204 entre les transducteurs 203 et 205 respectivement et la calculatrice 201. Le système de bus 300 comprend une ligne de liaison de données 302 connectée à ses extrémités respectives aux bus d'entrée de données 5 102 et 202 et intermédiaire entre ses extrémités ; le bus 304 est relié par une dérivation 306 aux transducteurs 303. De façon correspondante, une ligne de liaison de données 304 est reliée à ses extrémités respectives aux bus de sortie de données 104 et 204 et entre ses extrémités par une dérivation 307 aux trans- 10 ducteurs 305. Il est donc clair que les bus 102, 202 ou 306 fournissent un accès de données destinées à l'une quelconque des calculatrices 101 ou 201, à l'un quelconque des transducteurs 103, 203 ou 303. De même, les bus 104, 204 et 304 fournissent un accès de données destinées à l'une quelconque des calculatrices 15 101 ou 201, à l'un quelconque des transducteurs 105, 205 ou 305.

Bien que cela ne soit pas représenté, chaque transducteur peut être relié à son bus de données respectif par l'intermédiaire d'un coupleur opto-électronique. Les coupleurs opto-électroniques sont normalement branchés sous la commande de la 20 calculatrice, mais ils peuvent être individuellement branchés si un défaut apparaît dans un transducteur qui pourrait altérer les bus de données.

Le système de bus 100 comprend un bus d'adresses 110 relié entre la calculatrice 101 et un décodeur d'adresses 111 comprenant 25 des connexions individuelles 112 avec les transducteurs respectifs des groupes 103 et 105. La calculatrice 101 est programmée pour avoir accès aux transducteurs respectifs des groupes 103 et 105 selon un ordre donné en émettant en sortie des codes d'adresse binaires 110S sur le bus 110. Le décodeur 112 convertit alors 30 le code 110S en signal de mise en service 112S qui est émis en sortie et envoyé au transducteur concerné. Ainsi, les données d'entrée et de sortie des transducteurs sont transmises sur le bus 102 ou 104 seulement quand l'un des transducteurs 103 ou 105 est spécifiquement mis en service par un signal de mise en 35 service 112S.

De façon correspondante, le système de bus 200 comprend un bus d'adresses 210 relié à un décodeur d'adresses 211 qui est

de son côté relié par des lignes de mise en service individuelles 212 aux transducteurs respectifs des groupes 203 et 205.

En outre, le système de bus 300 a un bus de liaison d'adresses 310 relié à ses extrémités aux bus d'adresses 110, 210 et entre ses extrémités à un décodeur d'adresses 311 qui est, 5 de son côté, relié par des lignes de mise en service individuelles 312 aux transducteurs respectifs des groupes 303 et 305.

La disposition des bus d'adresses 110, 210 et 310 fournit à l'une quelconque des calculatrices 101 ou 102 un accès pour 10 mettre en service l'un quelconque des transducteurs des groupes 103, 105, 203, 205, 303 ou 305.

En référence à la figure 2, un système de détection de défaut 400 comprend un circuit de surveillance 120 relié à la calculatrice 101 et conçu pour produire, sur une ligne de sortie 15 121, un signal de défaut 121S qui est un binaire "1" si la calculatrice fonctionne correctement et un binaire "0" s'il y a un défaut dans la calculatrice. Si le signal de défaut 121S est un "1", un relais 122 est excité et relie une alimentation en puissance 123 par l'intermédiaire de contacts 122A normalement 20 ouverts à la calculatrice 101. Simultanément, le relais 122 maintient ouvert les contacts 122B normalement fermés pour déconnecter une ligne de puissance 223 de la calculatrice 201. Si la calculatrice 101 tombe en panne, le circuit de surveillance 120 amène le signal 121S à "0", avec pour effet que les contacts 25 122A s'ouvrent pour ne plus appliquer la puissance à la calculatrice 101, alors que les contacts 122B se ferment pour appliquer la puissance à un circuit de surveillance 220 de la calculatrice 201. Ce dernier circuit de surveillance 220 comprend une ligne de sortie de signal de défaut 221 reliée à un relais 222 pourvu 30 de contacts 222A normalement ouverts sur une ligne d'alimentation d'une alimentation de puissance 223. Le circuit 220 comprend un dispositif à retard qui émet un signal "1" temporaire sur la ligne 221 pour fermer les contacts 222A et fournir la puissance à la calculatrice 201. Si la calculatrice 201 est en ordre, le 35 circuit de surveillance maintient le signal 221S à "1" quand le délai s'est écoulé.

En référence à la figure 3, le système de détection de

défaut comprend un autre des coupleurs opto-électroniques 302A, 302B, 304A, 304B, 310A, 310B sur les bus de liaison 302, 304, 310, et des coupleurs 306A, 306B et 307A, 307B sur les dérivations 306, 307 de ces bus qui vont aux transducteurs 303, 305. Des
5 coupleurs similaires 313A, 313B sont prévus sur la dérivation 313.

Chacun de ces coupleurs comprend une diode émettrice de lumière séparée par un matériau transparent et électriquement isolant d'une photo-diode qui est de son côté reliée à un
10 amplificateur. L'amplificateur a besoin d'une alimentation en puissance, et le coupleur peut être branché ou débranché en commutant cette alimentation. L'alimentation en puissance envoyée aux coupleurs 306A, 302A et 310B est dérivée de l'alimentation 123 de manière que ces coupleurs ne soient plus
15 alimentés en puissance, en même temps que la calculatrice 101 elle-même, quand il y a un défaut dans cette calculatrice. L'alimentation en puissance envoyée aux coupleurs 306B, 302B et 310A est dérivée de l'alimentation 223 de manière que les derniers coupleurs soient reliés à l'état de la calculatrice
20 201, qu'elle soit branchée ou débranchée. Les coupleurs 304A, 304B reçoivent la puissance des alimentations en puissance 223 et 123 respectivement, et ils sont commutés par l'intermédiaire de contacts 122C, 122D normalement ouverts des relais 122, 222 respectivement pour fournir une isolation électrique entre les
25 bus de sortie de données 104 et 204. Les coupleurs 313A, 307B sont alimentés par une ligne de puissance séparée 323 qui est commutée par les contacts 122C normalement ouverts du relais 122. Les coupleurs 313B, 307A sont également alimentés par l'alimentation 323 mais sont branchés par les contacts 222B
30 normalement ouverts du relais 222.

Il est à noter que les coupleurs d'une ligne quelconque 302, 304, 310 sont constitués par une paire de tels coupleurs, tels que 302A et 302B disposés en parallèle. En ce qui concerne les bus de liaison 302, 304, 310, la raison de cette disposition
35 par paires est que les coupleurs sont uni-directionnels, de sorte que deux coupleurs disposés sur des lignes séparées sont nécessaires pour que la liaison établie par chaque calculatrice

101, 201 fonctionne, et l'un des coupleurs de chaque paire doit toujours être débranché, car il se formerait autrement une boucle instable et une transmission de signaux deviendrait impossible. En ce qui concerne les dérivations 306, 307, 313 qui
5 naturellement ont besoin seulement d'une transmission unidirectionnelle, la raison de la disposition par paires des coupleurs est de maintenir l'isolation déterminée par les coupleurs dans les bus de liaison 302, 304, 310. L'un des deux coupleurs monté sur les branches respectives 306, 307, 313 est
10 toujours débranché par les contacts 122C ou 222B pour éviter des données en parallèle sur les parcours d'adresses le long des lignes qui auraient des vitesses de propagation différentes.

Chaque calculatrice 101, 201 est programmée pour lire les données provenant des transducteurs d'entrée et pour
15 préparer des données de sortie envoyées aux transducteurs de sortie, les transducteurs respectifs étant adressés selon l'ordre du programme par l'intermédiaire du système d'adresses. Chaque calculatrice comprend une mémoire contenant une série de nombres binaires ou de codes d'adresse définissant les adresses de
20 tous les transducteurs, et ces codes d'adresse sont les mêmes pour chaque calculatrice pour satisfaire la nécessité selon laquelle les programmes des deux calculatrices doivent être les mêmes et selon laquelle les décodeurs d'adresses 111 et 211 doivent être les mêmes. Le Tableau qui suit représente les
25 adresses pour les dix-huit transducteurs représentés pour chacune des calculatrices 101 et 201.

TABLEAU

	<u>TRANSDUCTEUR</u>	<u>CODE D'ADRESSE</u>
Calculatrice 101	103A	0001
	103B	0010
	103C	0011
	105A	0100
	105B	0101
	105C	0110
	203A	1001
	203B	1010
	203C	1011
	205A	1100
	205B	1101
	205C	1110
Calculatrice 201	203A	0001
	203B	0010
	203C	0011
	205A	0100
	205B	0101
	205C	0110
	103A	1001
	103B	1010
	103C	1011
	105A	1100
	105B	1101
	105C	1110
Calculatrices 101,201	303A	10001
	303B	10010
	303C	10011
	305A	10100
	305B	10101
	305C	10110

Il est à noter que la calculatrice 101 adresse le transducteur 103 par l'intermédiaire du même code, c'est-à-dire le code binaire 0001, comme le veut la calculatrice 201 pour adresser le transducteur 203A, etc. En outre, les codes d'adresse sont divisés en deux groupes A et B, le groupe A étant affecté à la calculatrice 101 pour adresser les transducteurs 103, 105, et à la calculatrice 201 pour adresser les transducteurs 203, 205, alors que le groupe B est affecté à la calculatrice 101 pour adresser les transducteurs 203, 205 et à la calculatrice 201 pour adresser les transducteurs 103, 105. Les groupes A, B diffèrent seulement du fait que leurs chiffres les plus significatifs sont respectivement le binaire "0" et le binaire "1". Sur les bus 110, 210, 310, les quatre chiffres des codes d'adresse binaires sont transportés par des fils respectifs 1, 2, 3, 4. Le fil 4 porte le chiffre le plus significatif du nombre binaire. Sur le bus 310, le fil 4 contient une paire d'inverseurs 314, 315 pour inverser le chiffre le plus significatif du code d'adresse. En outre, les décodeurs d'adresses identiques 111 et 211 sont conçus pour répondre seulement aux codes du groupe A, c'est-à-dire pour ne répondre à aucun des codes du groupe B. L'effet de cette disposition décrite ici est qu'une sortie d'un code du groupe A par la calculatrice 101 met en service l'un des transducteurs 103, 105, mais ne peut mettre en service le transducteur correspondant du groupe de transducteurs 203, 205, du fait que le décodeur 211 ne peut répondre aux adresses du groupe B. D'un autre côté, si cette calculatrice 101 émet en sortie un code du groupe B, celui des transducteurs 203, 205 qui est approprié est mis en service du fait que l'inverseur 314, 315 modifie le code et le transforme en un code du groupe A auquel le décodeur 211 peut répondre ; les transducteurs 103, 105 ne sont pas affectés du fait que le décodeur 111 ne répond pas aux codes du groupe B.

Les transducteurs 303, 305 sont adressés par des codes d'un groupe C représenté sur le Tableau ci-dessus. Le groupe C est commun aux calculatrices 101, 201 et diffère des groupes A et B du fait qu'il comprend un cinquième chiffre porté par une ligne 5 des bus 110, 210, 310. La ligne 5 est reliée aux décodeurs 111,

211 et 311 en même temps que les lignes 1 à 4, mais comme mentionné ci-dessus, les décodeurs 111 et 211 ne répondent qu'aux codes du groupe A. Un inverseur 316 convertit le binaire "1" sur le ligne 5 en un binaire "0" de manière que le code du groupe C soit converti en un code du groupe A avant que le code d'adresse soit appliqué au décodeur 311. De ce fait, le décodeur 311 peut être identique aux décodeurs 111, 211. Ainsi, dans un système dans lequel les groupes de transducteurs 103, 203, et 303 et 105, 205 et 305 sont des triplets, les décodeurs d'adresses peuvent être les mêmes, ce qui fait qu'on obtient des ensembles identiques de décodeurs d'adresses et de transducteurs 111, 103 et 105 ; 211, 203 et 205 ; et 311, 303 et 305. Naturellement, si l'on souhaite que le décodeur d'adresses 311 ne soit pas le même que les décodeurs d'adresses 111 et 211, on peut éliminer les inverseurs 316 et adapter le décodeur d'adresses 311 pour répondre directement aux codes du groupe C.

En fonctionnement normal du système, et comme mentionné ci-dessus, la calculatrice 101 est donc mise en service par le système de détection de défaut 400 et établit un accès avec ses transducteurs associés 103 et 105 en utilisant les codes d'adresse du groupe A. Au cas où un défaut apparaît dans la calculatrice 101, le système de détection de défaut met hors service la calculatrice 101 et met en service la calculatrice 201 qui établit un accès avec ses transducteurs associés 203, et 205 en utilisant des codes d'adresse du groupe A.

Cependant, chaque calculatrice 101, 201 est programmée pour surveiller l'état des transducteurs d'une manière connue, et lorsqu'un défaut est détecté dans un transducteur que la calculatrice veut adresser, cette calculatrice est programmée pour adresser à la place le même transducteur associé à l'autre calculatrice, par exemple le 203B au lieu du 103B, ou le 105C au lieu du 205C, c'est-à-dire utiliser un code d'adresse similaire du groupe B au lieu d'un code d'adresse du groupe A. (Si l'on doit utiliser les transducteurs 303 et 305 sous forme d'un jeu triple pour les autres transducteurs, les calculatrices peuvent être programmées pour utiliser un code d'adresse du groupe C quand les transducteurs qui seraient adressés par des codes

d'adresse similaires du groupe A et du groupe B ont un défaut).

Un programme approprié destiné aux calculatrices 101, 201 pour commander le système qui vient d'être décrit est représenté sous forme de tableaux synoptiques sur les figures 4 et 5.

5 En référence d'abord à la figure 4, la calculatrice 101, 201 qui est mise en service commence par adresser son transducteur d'entrée A, envoie en lecture dans la calculatrice la donnée sur le bus de données (c'est-à-dire la sortie de données représentant les conditions du moteur et provenant de son transducteur habilité A) et teste si le transducteur a un défaut. Ce
10 test peut être effectué de façon connue, par exemple en contrôlant si la sortie provenant du transducteur est contenue dans des limites spécifiées de sa dernière valeur échantillonnée ou en comparant sa sortie à la sortie d'un ou plusieurs trans-
15 ducteurs similaires. Si le transducteur a un défaut, c'est alors le transducteur d'entrée A de l'autre calculatrice qui est adressé, et sa donnée de sortie est envoyée et lue dans la calculatrice et est testée comme ci-dessus. Si le transducteur a également un défaut, le transducteur de sortie 303A est alors
20 adressé, lu et testé. Si, au cas improbable où ce transducteur aurait également un défaut, le programme s'arrête ; un signal avertisseur peut être actionné.

 Quand un transducteur d'entrée A ne présentant pas de défaut a été adressé, lu et testé, la calculatrice adresse, lit
25 et teste son propre transducteur d'entrée B, et si nécessaire le transducteur de l'autre calculatrice et le troisième, jusqu'à ce qu'un transducteur d'entrée B n'ayant pas de défaut ait été lu et testé, et effectue alors les mêmes opérations avec les transducteurs d'entrée C.

30 En référence maintenant à la figure 5, la calculatrice traite alors les données d'entrée provenant des trois transducteurs d'entrée sans défaut A, B et C, de manière connue, pour calculer les données de fonctionnement requises pour le moteur. La calculatrice émet en sortie des données de fonctionnement du
35 moteur qu'elle envoie aux transducteurs de sortie A, B et C de façon analogue à celle décrite ci-dessus en ce qui concerne les transducteurs d'entrée, les tests dans ce cas étant réalisés d'une

manière connue, par exemple en utilisant une contre-réaction, c'est-à-dire en testant la sortie d'un transducteur par rapport aux données qui lui sont envoyées.

Ayant émis en sortie son jeu de données de fonctionnement
5 à trois transducteurs de sortie sans défaut A, B et C, la calculatrice revient lire (à la figure 4) un nouveau jeu de données de condition de moteur et émet en sortie un nouveau jeu de données de fonctionnement de moteur, etc...

REVENDEICATIONS

- 1.- Système de traitement de données comprenant :
- une première calculatrice et une seconde calculatrice ;
 - un premier transducteur associé à la première calculatrice
 - 5 et un second transducteur associé à la seconde calculatrice ;
 - un premier bus de données relié entre la première calculatrice et le premier transducteur pour transférer les données entre ces deux éléments et un second bus de données relié
 - 10 entre la seconde calculatrice et le second transducteur pour transférer les données entre ces deux éléments ;
 - des premiers moyens d'adressage reliés au premier transducteur pour habiliter ce premier transducteur lorsqu'il reçoit un code d'adresse prédéterminé associé au premier transducteur,
 - et des seconds moyens d'adressage reliés au second transducteur
 - 15 pour habiliter ce second transducteur quand il reçoit un code d'adresse prédéterminé associé à ce second transducteur ;
 - un premier bus d'adresses relié entre la première calculatrice et les premiers moyens d'adressage pour transférer les codes d'adresse entre ces éléments, et un second bus d'adresses
 - 20 relié entre la seconde calculatrice et les seconds moyens d'adressage pour transférer les codes d'adresse entre ces éléments ;
 - une liaison de données connectée entre le premier bus de données et le second bus de données ; et
 - 25 une liaison d'adresses connectée entre le premier bus d'adresses et le second bus d'adresses ;
 - les calculatrices et les transducteurs étant aménagés de manière que chaque calculatrice adresse son transducteur associé avec le même premier code d'adresse prédéterminé, caractérisé
 - 30 en ce que
 - ladite liaison d'adresses (310) comprend des premiers moyens convertisseurs (314, 315) pour convertir un code d'adresse sur l'un quelconque des bus d'adresses (110 ; 210) en un code d'adresse différent et en relation avec lui sur l'autre desdits
 - 35 bus d'adresses ;
 - et en ce que chaque calculatrice (101 ; 201) est prévue pour adresser le transducteur (203A ; 103A) qui ne lui est pas

associé avec le même second code d'adresse (1001) prédéterminé qui est ainsi en relation avec le premier code d'adresse (0001) de manière à pouvoir être converti par les premiers moyens convertisseurs en ledit premier code d'adresse.

5 2.- Système de traitement de données selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits codes d'adresse sont des codes numériques binaires et en ce que les premiers moyens convertisseurs comprennent des premiers moyens inverseurs pour inverser un premier chiffre prédéterminé dudit code d'adresse.

10 3.- Système de traitement de données selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le système comprend en outre des moyens de surveillance pour surveiller la condition des calculatrices et mettre en conséquence en service celle des calculatrices qui a été choisie.

15 4.- Système de traitement de données selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque calculatrice (101 ; 201) est conçue pour avoir normalement accès à son transducteur associé (103A ; 203A), et pour avoir accès à son transducteur non associé (203A ; 103A) au cas où un défaut apparaît
20 sur son transducteur associé.

 5.- Système de traitement de données selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le système comprend en outre ; un troisième transducteur (303A) ; un troisième bus de données (306) reliée entre le troisième transducteur et les
25 premier et second bus de données (101, 202) pour transférer des données entre ces éléments ; des troisième moyens d'adressage (311) reliés au troisième transducteur pour mettre en service ce troisième transducteur à réception d'un code d'adresse prédéterminé associé à ce troisième transducteur ; et un troisième bus
30 d'adresses (313) relié entre les troisième moyens d'adressage et les premier et second bus de données pour transférer les codes d'adresse entre ces éléments, chaque calculatrice étant aménagée pour adresser le troisième transducteur avec le même troisième code d'adresse (10001) prédéterminé qui est différent du premier
35 code d'adresse et du second code d'adresse.

 6.- Système de traitement de données selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit code d'adresse prédéterminé

associé au troisième transducteur est le premier code d'adresse et ledit troisième bus d'adresses comprend des seconds moyens convertisseurs (316) pour convertir le troisième code d'adresse sur le premier ou le second bus d'adresses en ledit premier code d'adresse sur le troisième bus d'adresses.

5 7.- Système de traitement de données selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits codes d'adresse sont des codes numériques binaires et les seconds moyens convertisseurs comprennent des seconds moyens inverseurs pour inverser un
10 second chiffre prédéterminé de l'un desdits codes d'adresse.

8.- Système de traitement de données selon l'une des revendications 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que chaque calculatrice (101 ; 201) est conçue pour avoir normalement accès à son transducteur associé (103A, 203A), pour avoir accès à son trans-
15 ducteur non associé (203A ; 103A) en cas de défaut apparaissant sur son transducteur associé, et pour avoir accès au troisième transducteur (303A) en cas de défaut apparaissant sur son transducteur qui ne lui est pas associé.

Fig. 1.

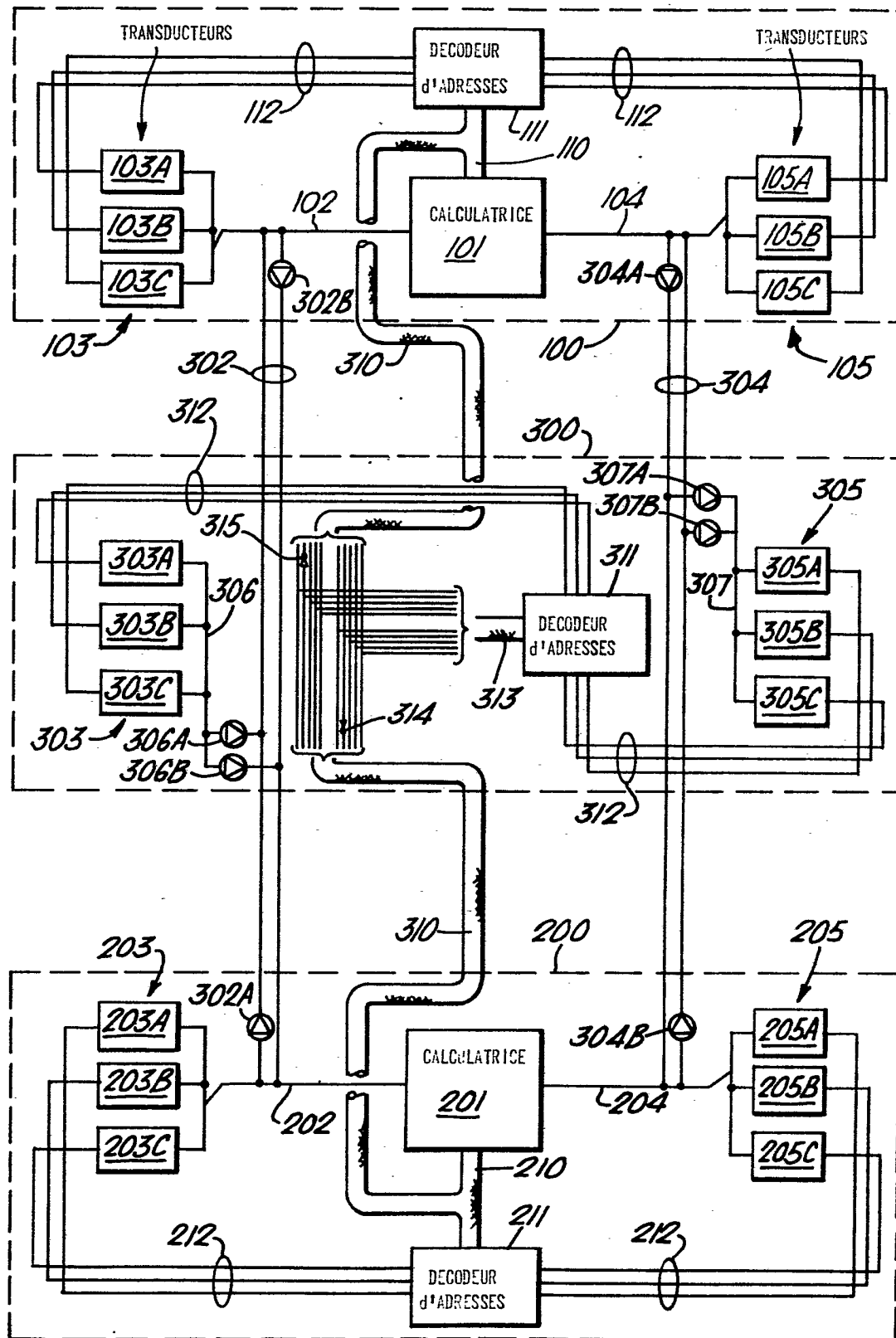
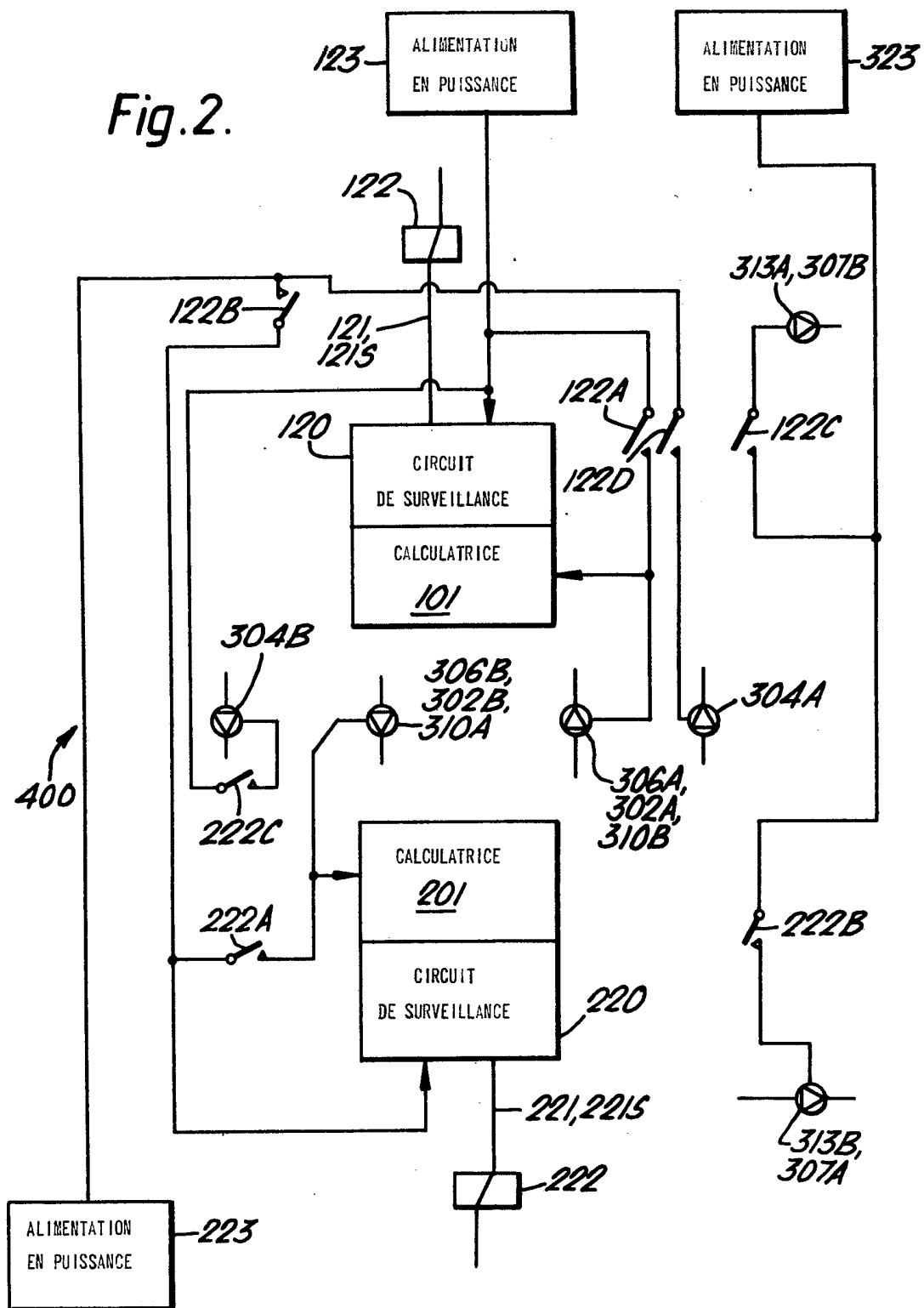


Fig. 2.



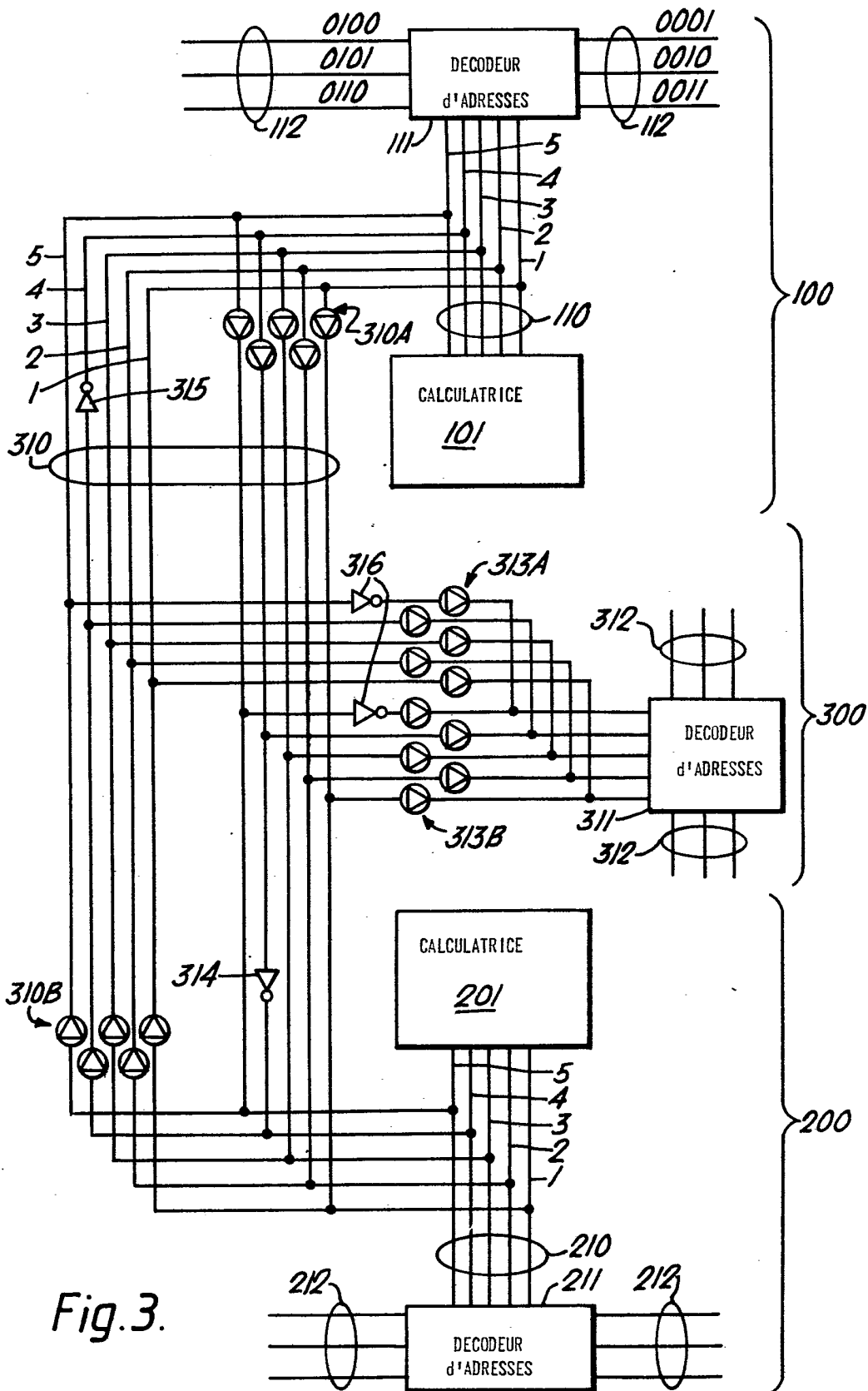


Fig. 4.

