

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 19912

(54) Pompe d'injection de carburant rotative.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 02 M 51/00; F 02 D 5/02; F 02 M 41/14.

(22) Date de dépôt..... 23 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Grande-Bretagne, 25 octobre 1980, n° 80 34446.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 17 du 30-4-1982.

(71) Déposant : LUCAS INDUSTRIES LIMITED, résidant en Grande-Bretagne.

(72) Invention de : James Charles Potter.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention se rapporte à une pompe d'injection de carburant du type rotatif pour alimenter en carburant un moteur à combustion interne, la pompe étant du type qui comporte une partie de corps, un organe rotatif monté dans la partie de corps et qui, en service, est entraîné dans une relation synchronisée avec le moteur correspondant, un plongeur monté coulissant dans un alésage formé dans l'organe rotatif, une came ayant un bossage de came pour communiquer un mouvement dirigé vers l'intérieur au plongeur afin de déplacer du carburant hors de l'alésage lorsque l'organe rotatif tourne, des passages formés dans l'organe rotatif et dans la partie de corps pour transporter le carburant déplacé hors de l'alésage jusqu'à un orifice de sortie formé dans la partie de corps, une source de carburant sous pression, des moyens pour transporter le carburant de la source jusqu'à l'alésage et d'autres moyens pour faire varier la quantité de carburant fournie à l'alésage.

Afin d'assurer le degré de commande de la combustion qui est nécessaire pour répondre aux conditions des règlements relatifs aux émissions d'échappement des moteurs et afin d'assurer un fonctionnement économique du moteur, on estime qu'il est nécessaire d'utiliser un dispositif de commande électronique pour commander la pompe d'injection et, en particulier, le réglage de ces autres moyens. Pour pouvoir effectuer la commande, le dispositif de commande doit recevoir divers signaux qui représentent des paramètres de fonctionnement de la pompe tels que, par exemple, la vitesse de fonctionnement de la pompe et la quantité de carburant refoulée par la pompe.

La génération d'un signal qui représente le débit effectif de carburant refoulé par la pompe sans accroître la complexité de la pompe n'est pas facile à

effectuer. Par exemple, il est possible d'utiliser une navette mobile dont le déplacement est égal à la quantité de carburant fournie à la pompe d'injection et un transducteur qui fournit un signal indicatif du déplacement de la navette. La complexité accrue de la pompe est due à la nécessité de réaliser divers passages et orifices par lesquels l'alimentation en carburant et l'évacuation du carburant des extrémités opposées du cylindre qui contient la navette peuvent être commutées à chaque course de remplissage de la pompe.

La présente invention a pour but de réaliser une pompe du type spécifié construite sous une forme simple et commode.

Selon l'invention, une pompe du type spécifié comprend un transducteur de pression pour fournir un signal indicatif d'une élévation de pression dans ledit alésage, comme ceci se produit lorsque le plongeur est déplacé vers l'intérieur, un autre transducteur solidaire de la came pour produire un autre signal indicatif du passage d'une marque formée sur l'organe rotatif ou sur une partie qui tourne solidairement avec lui et des moyens de traitement de signaux qui reçoivent ces signaux et qui, sur la base de la vitesse de rotation de l'organe et du contour du flanc avant du bossage de came, produisent un signal indicatif de la quantité de carburant distribuée par la pompe.

On décrira maintenant, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'une pompe selon l'invention en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

la Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale verticale de la pompe;

la Fig. 2 est un diagramme d'impulsions qui représente les signaux produits par la pompe; et

la Fig. 3 est un schéma-bloc d'un dispositif de commande pour la pompe.

Comme représenté sur la Fig. 1 à laquelle on se référera, la pompe comprend un corps 10 en plusieurs parties dans lequel est monté à rotation un organe distributeur cylindrique rotatif 11 qui est accouplé de façon à tourner avec un arbre d'entraînement 12 qui s'étend hors de la partie de corps et est agencé de façon à être, en service, entraîné dans une relation synchronisée avec le moteur correspondant.

Un alésage transversal 13 dans lequel sont montés deux plongeurs de pompage 14 est formé dans l'organe distributeur. Les plongeurs sont en appui à leurs extrémités extérieures contre des sabots respectifs 15 qui portent, à leur tour, des galets 16 conçus pour pouvoir venir en appui contre la surface périphérique interne d'une bague à cames 17 montée de manière à pouvoir effectuer un mouvement angulaire à l'intérieur de la partie de corps. Plusieurs bossages de came (non représentés) régulièrement angulairement espacés sont formés sur la bague à cames. Les sabots 15 sont montés de façon à pouvoir effectuer un mouvement radial dans des fentes formées dans une partie élargie de l'arbre d'entraînement 12.

Un passage longitudinal 19 qui communique avec l'alésage 13 communique également avec un passage de distribution 20 s'étendant vers l'extérieur agencé de façon à s'aligner successivement, lorsque l'organe distributeur tourne, avec chacun d'une série d'orifices de sortie 21 qui, en service, sont raccordés aux buses d'injection du moteur correspondant. Une série de passages d'entrée 22 radialement disposés, dont un seul a été représenté, communiquent également avec le passage 19, et ces passages peuvent s'aligner chacun successivement avec un orifice d'entrée 23 formé dans la partie de corps et qui peut être mis en communication, par ouverture d'une soupape 24 à commande électrique, avec

une source 25 de carburant sous pression. La source de carburant est avantageusement constituée par une pompe d'alimentation du type à palettes entraînée par l'organe distributeur ou par l'arbre d'entraînement. En
5 fonctionnement, lorsque les galets viennent en appui contre les flancs avant des bossages de came, un mouvement vers l'intérieur est communiqué aux plongeurs 14 et du carburant est déplacé hors de l'alésage 13 et s'écoule le long du passage 19 jusqu'au passage distributeur 20 et à l'un des orifices de sortie 21. Pendant
10 cette période, l'orifice d'entrée 23 est hors d'alignement avec les passages d'entrée et le carburant est distribué à l'un des espaces de combustion du moteur correspondant. Lorsque les galets atteignent les sommets
15 des bossages de came, la distribution de carburant cesse et, au cours de la poursuite de la rotation de l'organe distributeur, le passage 20 est déplacé hors d'alignement avec un orifice de sortie et l'un des passages d'entrée 22 se déplace pour venir en alignement
20 avec l'orifice d'entrée 23. Si, maintenant, la soupape 24 est ouverte, du carburant peut s'écouler à partir de la source 25 jusqu'à l'alésage 13 afin de provoquer un déplacement vers l'extérieur des plongeurs et l'importance d'un tel déplacement est déterminée par la période de temps au cours de laquelle la soupape 24 est
25 ouverte. L'organe distributeur continuant de tourner, le cycle, tel que ci-dessus décrit, se répète et du carburant est fourni successivement aux divers orifices de sortie.

30 Comme il est de pratique courante, la bague 17 à cames est réglable angulairement pour permettre de modifier le calage de la distribution du carburant au moteur et le réglage de la bague à cames est effectué au moyen d'un piston 25A, actionné par une pression
35 de fluide, qui est accouplé à la bague à cames. Le pis-

ton est contenu dans un cylindre et il est prévu une autre soupape 26 à commande électromagnétique pour commander l'écoulement d'un liquide, avantageusement du carburant, de la source 25 jusqu'au cylindre.

5 La commande des soupapes 24 et 26 est effectuée au moyen d'un dispositif de commande électronique, que l'on décrira ci-après, qui reçoit un signal de demande de la part du conducteur du véhicule dont le moteur fait partie et qui détermine, à partir des signaux
10 qui lui sont fournis, l'instant auquel la soupape 24 devrait être ouverte et le calage de la distribution de carburant de sorte qu'il peut commander le fonctionnement de la soupape 26. Afin d'effectuer la commande, le dispositif de commande électronique doit recevoir un
15 signal indicatif de la vitesse du moteur correspondant et des signaux indicatifs de l'instant effectif auquel le carburant est distribué par la pompe et de la quantité de carburant qui est distribuée par la pompe. Le dispositif de commande électronique peut, à partir de
20 ces signaux, effectuer les réglages nécessaires afin d'assurer que la quantité de carburant qui est fournie au moteur est correcte et que le calage de la distribution est également correct.

Afin de produire les signaux, trois transduc-
25 teurs sont montés sur la pompe. Le premier transducteur, désigné par la référence 27, est fixé à l'intérieur de la partie de corps 10 en étroite proximité de la partie élargie 18 de l'arbre d'entraînement 12. Avantageusement, ce transducteur est du type à réluctance variable
30 et il détecte le passage de rainures 28 régulièrement angulairement espacées formées sur la surface de la partie élargie 18 de l'arbre d'entraînement. Pour la commodité de l'examen de la Fig. 2, on a désigné le transducteur 27 par la lettre de référence A.

35 Un transducteur semblable 29 est positionné

à côté du transducteur 27 mais il est porté par un bras qui s'étend à partir de la bague 17 à cames. Par commodité, ce transducteur a été désigné par la lettre de référence B.

5 En plus des deux transducteurs ci-dessus mentionnés, il est prévu un transducteur de pression, désigné par la référence 30, et ce dernier est fixé à l'intérieur d'une ouverture formée dans la partie de corps, l'extrémité intérieure de l'ouverture étant ex-
10 posée à la périphérie de l'organe distributeur par l'intermédiaire d'un orifice 31. L'orifice 31 est positionné de telle sorte qu'il est aligné avec un passage d'entrée 22 en même temps que le passage distributeur 20 est aligné avec un orifice de sortie 21. Par commo-
15 dité, le transducteur de pression 30 a été désigné par la lettre de référence C. Le transducteur 30 fournit un signal indicatif de la pression qui règne à l'intérieur de l'alésage 13 pendant le déplacement vers l'intérieur des plongeurs 14.

20 On se référera maintenant à la Fig. 2. Cette figure montre, en face des trois lettres de référence ci-dessus mentionnées, les formes d'onde des signaux produits par les transducteurs respectifs. Le signal produit par le transducteur 27 (A) est le signal qui
25 est avantageusement utilisé pour fournir au dispositif de commande électronique l'information de vitesse. Le signal fourni par le transducteur 29 (B) est semblable à celui produit par le transducteur 27 et bien qu'il puisse se produire aussi bien en même temps qu'avant
30 ou après le signal produit par le transducteur 27, il est, dans le présent exemple, agencé de façon à se produire toujours après le signal produit par le transducteur 27. Par conséquent, une fois que la pompe a été étalonnée, l'intervalle entre les signaux fournit une
35 indication de la position de la bague à cames et est

utilisé dans le dispositif de commande électronique pour garantir que le réglage de la bague à cames est correct. Le signal produit par le transducteur 30 (C) est d'une nature moins précise, étant donné que la
5 pression effective qui règne dans les divers passages est influencée dans une mesure notable par l'état des buses d'injection. Néanmoins, il est possible d'obtenir à partir de la partie ascendante de ce signal une indication suffisamment précise du début de la distribution
10 de combustible. L'intervalle entre les signaux produits par les transducteurs 29 et 30, une fois que la pompe a été étalonnée, fournit une indication de l'emplacement du flanc avant du bossage de came où le plongeur commence à se déplacer vers l'intérieur. Le profil du flanc
15 avant du bossage de came est connu et l'information qui s'y rapporte est mise en mémoire dans un circuit de traitement. Il est, par conséquent, possible d'obtenir du circuit de traitement un signal indicatif de la quantité de carburant distribuée par la pompe. Ce signal
20 peut être appliqué au circuit de commande électronique qui peut effectuer des réglages appropriés de la soupape 24, si cela est nécessaire, afin d'assurer que la quantité correcte de carburant est fournie au moteur.

La pompe décrite ci-dessus nécessite certes
25 l'emploi d'éléments supplémentaires mais ceux-ci sont, en général, de nature électrique. Le transducteur de pression 30 est un organe relativement simple et la nécessité d'avoir à former le passage 31 ne pose pas de problèmes pratiques, au moins en ce qui concerne la
30 construction mécanique de la pompe.

Comme représenté sur la Fig. 3 à laquelle on se référera maintenant, les signaux engendrés par les transducteurs 27, 29 sont appliqués à des circuits conformateurs d'impulsions respectifs 32, 33 qui sont
35 des détecteurs de franchissement du zéro. Des impul-

sions sont, par conséquent, produites aux sorties des circuits conformateurs chaque fois que les signaux d'entrée passent par zéro. Le signal produit par le transducteur 30 est appliqué à un comparateur 34 qui
5 produit un signal de sortie chaque fois que le signal produit par le transducteur 30 dépasse une valeur prédéterminée.

Le dispositif comporte également trois circuits de porte 35, 36 et 37 dont chacun reçoit en entrée un signal produit par un générateur 38 d'impulsions d'horloge. Le circuit de porte 35 est commandé
10 par les impulsions produites à la sortie du circuit 32 et il est ouvert par une impulsion et fermé par l'impulsion suivante. Les impulsions d'horloge qui traversent la porte 35 pendant qu'elle est ouverte sont appliquées
15 à un compteur 39. La valeur de compte produite par le compteur est une indication de la vitesse, sans perdre de vue le fait que lorsque la vitesse s'accroît la valeur de compte diminue.

20 Le circuit de porte 36 est ouvert par les impulsions produites par le circuit 32 et fermé par les impulsions produites par le circuit 33. Les impulsions d'horloge qui traversent la porte pendant qu'elle est ouverte sont appliquées à un compteur dont la valeur
25 de compte est une indication des positions relatives des transducteurs 27 et 29. La valeur de compte s'accroît lorsque l'écart angulaire relatif des transducteurs s'accroît et cette valeur de compte dépend également de la vitesse.

30 Le circuit de porte 37 est ouvert par les impulsions produites par le circuit 33 et fermé par les impulsions produites par le circuit 34. Les impulsions d'horloge qui traversent la porte pendant qu'elle est ouverte sont comptées par un compteur 41 et, comme précédemment expliqué, la valeur de compte est une indi-
35

cation de l'emplacement du flanc avant du bossage de came où le galet vient en appui contre le bossage de came et où le plongeur commence à se déplacer vers l'intérieur.

5 Le signal produit par le compteur 39 est appliqué à un circuit de traitement 42 dont la sortie commande le fonctionnement des soupapes 24 et 26. Le circuit 42 reçoit également un signal de demande et il peut recevoir des signaux représentant divers paramètres
10 de fonctionnement du moteur. Les signaux produits par les compteurs 40 et 41 sont appliqués à des circuits diviseurs respectifs 43, 44 qui reçoivent également le signal produit par le compteur 39.

15 Le signal produit par le circuit 43 représente la position de la bague 17 à cames exprimée en degrés par rapport à la position du transducteur 27 tandis que le signal produit par le circuit 44 représente la quantité de carburant distribuée par la pompe. Le circuit de traitement règle les soupapes 24 et 26 pour
20 assurer que la quantité désirée de carburant est fournie au moteur au moment correct.

- REVENDICATIONS -

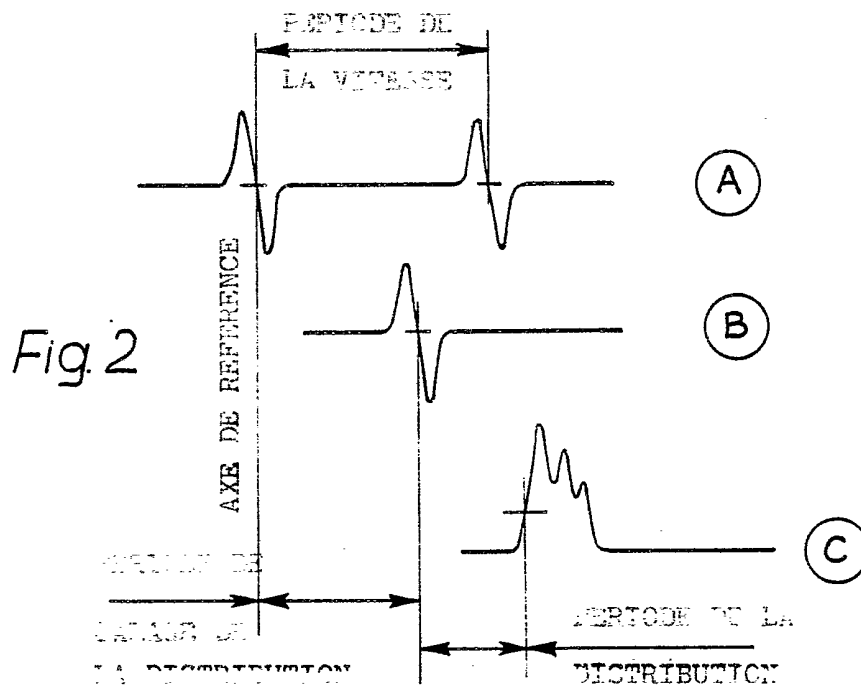
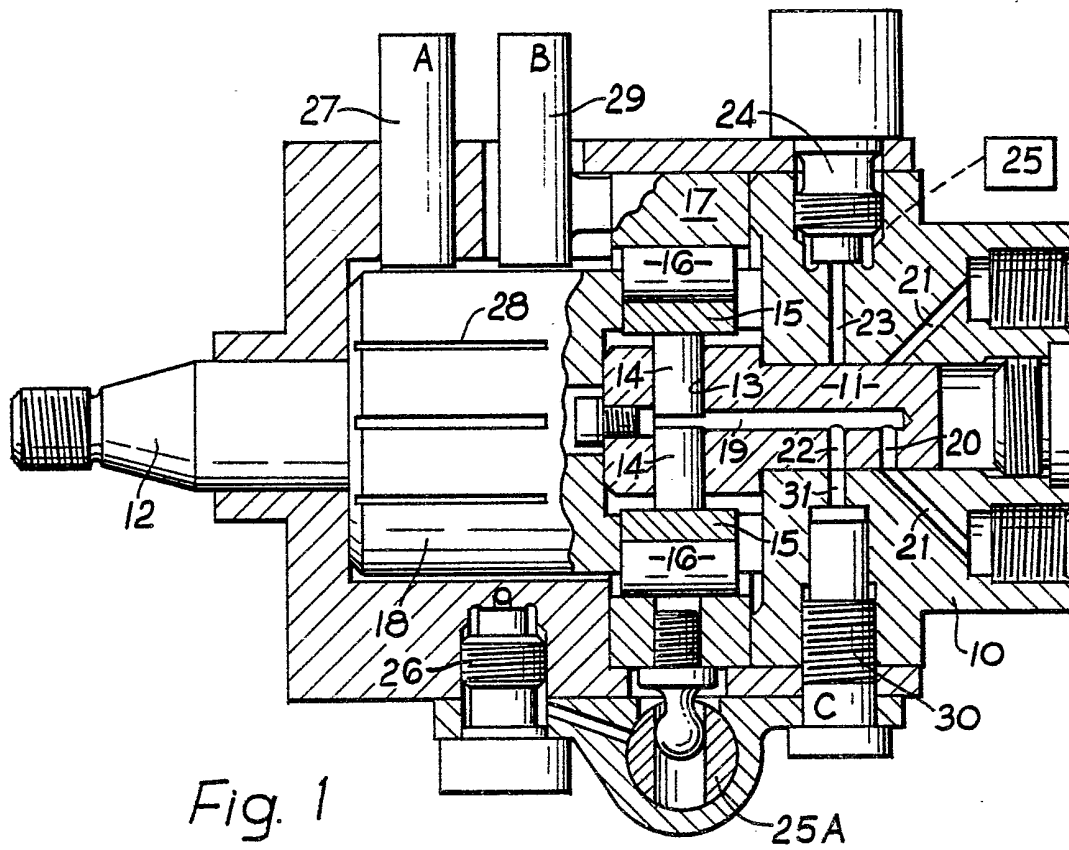
1 - Une pompe d'injection de carburant du type rotatif pour alimenter en carburant un moteur à combustion interne, caractérisée en ce qu'elle comporte une
5 partie de corps (10), un organe rotatif (11) monté dans la partie de corps et qui, en service, est entraîné dans une relation synchronisée avec le moteur correspondant, un plongeur (14) monté coulissant dans un alésage (13)
10 formé dans l'organe rotatif, une came (17) ayant un bossage de came pour communiquer un mouvement dirigé vers l'intérieur au plongeur afin de déplacer du carburant hors de l'alésage lorsque l'organe rotatif tourne, des passages (19, 20, 21), formés dans l'organe rotatif et
15 déplace hors de l'alésage jusqu'à un orifice de sortie formé dans la partie de corps, une source (25) de carburant sous pression, des moyens (19, 22, 23) pour transporter le carburant de la source jusqu'à l'alésage et
20 d'autres moyens (24) pour faire varier la quantité de carburant fournie à l'alésage, un transducteur de pression (30) pour fournir un signal indicatif d'une élévation de pression dans ledit alésage (13), comme ceci se produit lorsque le plongeur est déplacé vers l'intérieur,
un autre transducteur (29) solidaire de la came (17)
25 pour produire un autre signal indicatif du passage d'une marque (28) formée sur l'organe rotatif ou sur une partie qui tourne solidairement avec lui et des moyens de traitement de signaux qui reçoivent ces signaux et
qui, sur la base de la vitesse de rotation de l'organe
30 et du contour du flanc avant du bossage de came, produisent un signal indicatif de la quantité de carburant distribuée par la pompe.

2 - Une pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un transducteur supplémentaire (27) fixé dans la partie de corps (10) pour
35

produire un signal supplémentaire indicatif du passage de ladite marque (28).

3 - Pompe selon la revendication 2, caracté-
risée en ce que les moyens de traitement des signaux
5 produisent, à partir du signal supplémentaire, un signal
représentatif de la vitesse de la pompe, à partir de
l'autre signal et du signal supplémentaire un signal
représentatif de la position de la came et, à partir
du signal mentionné en premier lieu et de cet autre
10 signal, un signal indicatif de l'emplacement où le
plongeur (14) ou une partie qui lui est associée vient
en contact avec la came (17).

4 - Pompe selon la revendication 1, caracté-
risée en ce que les moyens servant à faire varier la
15 quantité de carburant fournie à l'alésage (13) compren-
nent une soupape (24) à commande électrique interposée
entre l'alésage (13) et une source (25) de carburant
sous pression.



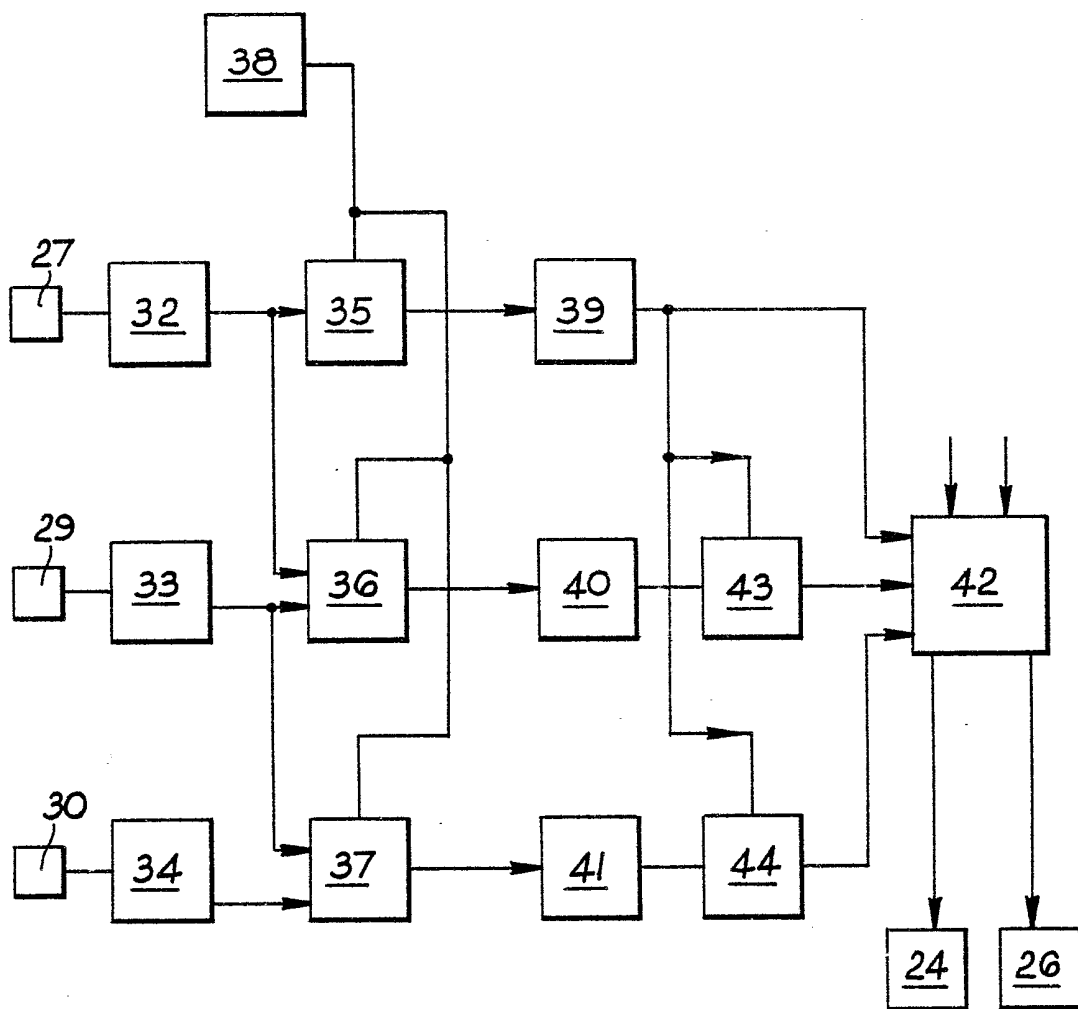


Fig. 3