

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **85100341.8**

51 Int. Cl. 4: **H 01 H 3/30**

22 Date de dépôt: **15.01.85**

30 Priorité: **30.01.84 FR 8401527**

71 Demandeur: **MERLIN GERIN, Rue Henri Tarze, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**

43 Date de publication de la demande: **07.08.85**
Bulletin 85/32

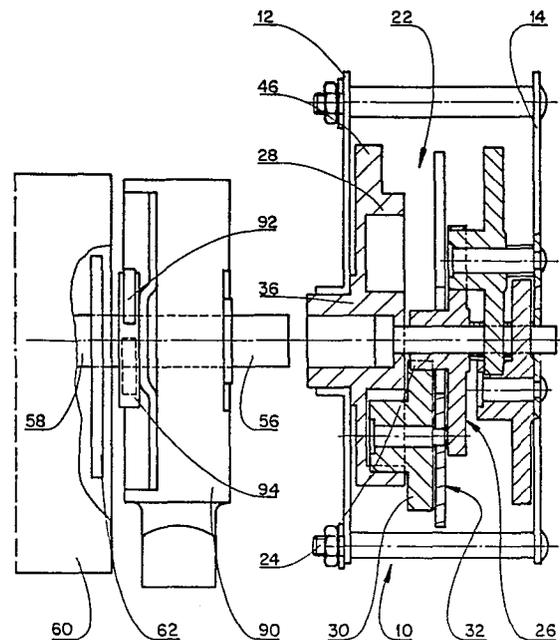
72 Inventeur: **Baginski, Pierre, Merlin Gerin, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**
Inventeur: **Nebon, Jean-Pierre, Merlin Gerin, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI NL SE**

74 Mandataire: **Kern, Paul et al, Merlin Gerin Sca. Brevets 20, rue Henri Tarze, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**

54 **Dispositif de commande d'un disjoncteur électrique.**

57 La commande électrique de réarmement du disjoncteur est constituée par un sous-ensemble (10) pouvant être facilement accouplé au mécanisme (60) du disjoncteur. En fin de course d'armement du ressort de fermeture une came de commande (46) débraye et arrête le moteur. La position d'armement est définie par une accrochage verrouillant la came d'armement (62), une manœuvre de fermeture étant provoquée par la libération de l'accrochage et une rotation limitée de cette came d'armement (62). L'arbre de liaison entre le sous-ensemble motoréducteur (10) et le mécanisme (60) transmet cette rotation limitée de fermeture à la came de commande (46), qui provoque la remise en route et l'embrayage du moteur pour une manœuvre de réarmement du ressort de fermeture.



EP 0 150 756 A2

DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN DISJONCTEUR ELECTRIQUE.

L'invention est relative à un dispositif de commande d'un disjoncteur électrique ayant une paire de contacts et un mécanisme à ressort d'ouverture pour déplacer le contact mobile en position d'ouverture et à ressort de fermeture pour déplacer le contact mobile en position de fermeture, l'armement du ressort d'ouverture s'effectuant lors de la manoeuvre de fermeture et l'armement du ressort de fermeture étant effectué par une came entraînée en rotation par un moteur, ladite came de réarmement coopérant avec un galet relié mécaniquement d'une part au ressort de fermeture et d'autre part au contact mobile, le profil de la came présentant trois secteurs successifs, un premier secteur de déplacement du galet par rotation de la came pour armer le ressort de fermeture, un deuxième secteur durant lequel l'action du ressort de fermeture sur la came par l'intermédiaire du galet tend à poursuivre la rotation de la came et un troisième secteur de libération du galet pour une manoeuvre brusque de fermeture des contacts par le ressort de fermeture, un accrochage étant susceptible de verrouiller la came dans la position active dudit deuxième secteur.

Un dispositif de commande du genre mentionné permet une fermeture brusque d'un disjoncteur unipolaire ou multipolaire par la simple libération de l'accrochage, le ressort assurant la fermeture brusque. Le réarmement du ressort de fermeture intervient, soit manuellement, soit par un moteur électrique dès la fermeture du disjoncteur afin d'être prêt pour une nouvelle manoeuvre en cas d'ouverture du disjoncteur. De tels dispositifs sont adaptés à des disjoncteurs basse tension de très forte intensité qui nécessitent des forces de manoeuvre importantes difficilement maîtrisables par une simple poignée ou une manette de commande. Dans ce dispositif connu, la commande électrique de réarmement est intégrée au mécanisme du disjoncteur et limite les possibilités d'emploi de ce dernier.

La présente invention a pour but de perfectionner ce dispositif connu et de permettre la réalisation d'un système modulaire.

5 Le dispositif de commande selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de détection de la rotation de la came de la position active du deuxième secteur vers la position active du troisième secteur, ledit moyen de détection déclenchant une opération de réarmement du res-
10 sort de fermeture par rotation de la came par ledit moteur.

La came assure, en plus de ses fonctions d'armement du ressort et de démultiplication de l'effort de déverrouillage, la fonction de déclenchement d'une manoeuvre de réarmement
15 du ressort de fermeture. Ceci permet une simplification du dispositif et essentiellement un groupement de tous les éléments de la commande électrique d'armement dans un sous-ensemble pouvant être accouplé facilement et sans risque d'erreur à un mécanisme de disjoncteur. On connaît les
20 avantages de réduction du coût de fabrication et de stockage des systèmes modulaires, et la présente invention permet la réalisation d'une commande d'armement électrique entièrement précâblée ne nécessitant lors de son adaptation qu'un
25 seul point de liaison mécanique avec le mécanisme du disjoncteur.

Selon un développement de l'invention, le moyen de détection commandant le réarmement du ressort de fermeture assure en même temps l'arrêt du moteur et/ou le débrayage
30 de ce dernier en fin de course d'armement du ressort. Le sous-ensemble constituant la commande électrique d'armement comporte un arbre de sortie susceptible d'être accouplé à un arbre du mécanisme du disjoncteur et plus particulièrement à l'arbre portant la came de réarmement. L'accouple-
35 ment entre les deux arbres doit éviter tout décalage angulaire et autoriser un accouplement que pour une position relative bien définie des deux arbres. Cet accouplement transmet d'une part la force d'entraînement en rotation de

la came pour l'armement du ressort de fermeture et d'autre part un signal de position de la came déclenchant la manoeuvre de réarmement par mise en route du moteur électrique de la commande.

5

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

10

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'un sous-ensemble d'armement électrique d'un ressort de fermeture d'un dispositif selon l'invention;

15 - la figure 2 est une vue de côté du dispositif selon la figure 1, l'un des flasques latéraux étant supposé enlevé;

- la figure 3 est une coupe suivant la ligne III-III de la figure 1, montrant le sous-ensemble en position prêt à
20 être accouplé à un arbre du mécanisme de commande d'un disjoncteur;

- les figures 4 et 5 illustrent schématiquement une partie du mécanisme du disjoncteur représenté respectivement en
25 fin de course d'armement du ressort de fermeture et en position de désarmement de ce ressort;

- la figure 6 représente les positions respectives de la came et des moyens de commande du moteur électrique de
30 réarmement.

Sur les figures, l'ossature d'un sous-ensemble 10 de commande électrique est constituée de deux flasques 12, 14, entre lesquels est monté un train d'engrenage réducteur 18
35 entraîné en rotation par un pignon 20 d'un moteur électrique 16. La sortie du train d'engrenage 18 comporte un mécanisme différentiel 22 ayant un premier planétaire 24 entraîné en rotation par la dernière roue dentée 26 du

train 18 et un deuxième planétaire 28 en forme de couronne à denture interne. Entre les planétaires 24, 28 sont intercalés des satellites 30 portés par un plateau porte satellites 32, monté fou sur l'arbre de sortie 34 portant la dernière roue dentée 26. La couronne planétaire 28 porte une douille d'accouplement 36 constituant la sortie du sous-ensemble motoréducteur 10. Le plateau porte satellites 32 présente sur sa circonférence externe des dents de verrouillage 38 susceptibles de coopérer avec un cliquet 40 monté à rotation sur un axe 42 et sollicité par un ressort spirale 44 en position de verrouillage du plateau porte-satellites 32. La couronne planétaire 28 porte sur son pourtour externe un doigt 46 susceptible d'actionner un levier 48 solidaire du cliquet 40. Le levier 48 présente un bossage 52 susceptible d'actionner le levier 54 d'un micro-contact 50 inséré dans le circuit d'alimentation du moteur 16.

En position verrouillée du plateau porte-satellites 32 par le cliquet 40, le contact électrique 50 est fermé et le moteur électrique 16 entraîne en rotation par le train réducteur 18 et le mécanisme différentiel 22 la douille d'accouplement 36. Au cours de la rotation de la couronne planétaire 28 (non représentée sur la fig. 2), le doigt 46 engage le levier 48 en le faisant pivoter autour de l'axe 42. Ce pivotement du levier 48 provoque d'une part l'ouverture du contact 50 interrompant l'alimentation électrique du moteur 16, et d'autre part le dégagement du cliquet 40 qui libère le plateau porte-satellites 32. Dès la libération du plateau porte-satellites 32 ce dernier peut tourner librement et la transmission entre les planétaires 24 et 28 est interrompue. Ce débrayage arrête instantanément l'entraînement en rotation de la douille 36, le moteur 16 pouvant poursuivre sa rotation jusqu'à son arrêt normal. Il est clair que l'arrêt instantané de la douille 36 peut être engendré d'une manière différente, par exemple par un système de frein bloquant automatiquement le moteur 16 dès l'actionnement du levier 48 par le doigt 46. Pour déclencher

un nouveau cycle d'entraînement il suffit de tourner le plateau planétaire 28 pour libérer le levier 48 du doigt 46. Le pivotement de l'ensemble levier 48 et cliquet 40 sous l'action du ressort de rappel 44 provoque d'une part la fermeture du contact 50 et la mise en route du moteur 16, et d'autre part le blocage du plateau porte satellites 32 rétablissant la liaison cinématique entre le moteur 16 et la douille d'accouplement 36. Le sous-ensemble 10 constitue un motoréducteur autonome pouvant être assemblé et précâblé avant son adaptation au mécanisme du disjoncteur.

En se référant plus particulièrement à la figure 3, on voit que le sous-ensemble motoréducteur 10 est susceptible d'être accouplé par engagement de la douille 36 sur une extrémité 56 d'un arbre 58 à un mécanisme 60 dont seule la partie terminale est représentée. Le mécanisme 60 comporte une came de réarmement 62 clavetée sur l'arbre 58 et il commande l'ouverture et la fermeture de contacts 64, schématiquement représentés sur les figures 4 et 5. Le mécanisme 60 ne fait pas partie de la présente invention et ne sera pas décrit en détail, ce mécanisme pouvant être par exemple du type décrit dans le brevet français N° 2.357.053 ou d'un type analogue. Il suffit de rappeler que les contacts 64 sont sollicités en position d'ouverture par un ressort d'ouverture 66 et que le mécanisme 60 permet une commande de fermeture des contacts 64, par exemple par un système de genouillère bien connu des spécialistes. Le mécanisme 60 comporte également des déclencheurs thermiques ou magnétiques provoquant l'ouverture automatique des contacts 64 en cas de surcharge ou de défaut. La came 62 coopère avec un galet 68 porté par un levier 70 monté à pivotement sur un axe 72. Un ressort de fermeture 74 sollicite le levier 70 en appui de la came 62, l'extrémité libre du levier 70 étant reliée par un système de bielles 76 à la commande proprement dite du disjoncteur représenté par un simple bloc 78 sur les figures 4 et 5. Le profil de la came 62 comporte trois secteurs successifs, un premier secteur 80 d'armement du ressort de fermeture 74, le levier 70 étant

repoussé au cours de la rotation de la came 62 dans le sens des aiguilles d'une montre, de manière à s'écarter de l'arbre 58 en comprimant le ressort 74. Le deuxième secteur 82 de longueur très limitée amorce un pivotement inverse du levier 70 sous l'action du ressort de fermeture 74. Le troisième secteur 84 correspond à une libération du galet 68 autorisant un pivotement brusque du levier 70 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre sous l'action du ressort de fermeture 74. La came d'armement 62 porte un doigt 86 susceptible de venir en butée d'un verrou 88, en position active du deuxième secteur 82, représentée sur la figure 4. Dans cette position le ressort de fermeture 74 est armé, les contacts 64 étant soit ouverts soit fermés selon l'état de la commande 78. Le galet 68 en appui du deuxième secteur 82 exerce un couple sur la came 62 sollicitant cette dernière en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre. Le verrou 88 s'oppose à cette rotation et la position représentée à la figure 4 est une position stable. Après ouverture des contacts 64 par la commande 78, notamment lors d'un défaut, une manoeuvre de fermeture peut être déclenchée par pivotement du verrou 88 libérant le doigt 86. Sous l'action du galet 68 la came 62 pivote dans le sens des aiguilles d'une montre amenant le troisième secteur 84 en position active de libération du galet 68. Le ressort de fermeture 74 fait pivoter le levier 70 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et transmet une force de fermeture à la commande 78 déplaçant les contacts 64 en position de fermeture à l'encontre de la force du ressort d'ouverture 66, qui est automatiquement armé par cette manoeuvre de fermeture. Pour réarmer le ressort de fermeture 74 il suffit d'entraîner en rotation l'arbre 58, par exemple par le motoréducteur 10, dans le sens des aiguilles d'une montre, jusqu'à la venue en position active du deuxième secteur 82. Dès le passage du premier secteur 80 vers le deuxième secteur 82 le galet 68 amorce un déplacement en sens inverse en exerçant sur la came 62 un effort participant à son entraînement dans le sens des aiguilles d'une montre. A partir de ce passage, la

came 62 poursuit automatiquement sa rotation jusqu'à la venue en butée du doigt 86 sur le verrou 88, l'effort d'entraînement de l'arbre 58 pouvant être interrompu pendant ce déplacement du galet le long du deuxième secteur 5 82. Il convient de noter que la came 62 tourne toujours dans le même sens et occupe deux positions stables, une position armée, représentée sur la figure 4, dans laquelle la came est verrouillée par le verrou 88, et une position désarmée, représentée par la figure 5. Un tel mécanisme 10 est bien connu des spécialistes et il suffira au lecteur de se reporter au brevet français N° 2.376.509 pour disposer de plus amples détails sur un mode de réalisation et son fonctionnement.

15 La rotation de l'arbre 58 peut être commandée par une poignée manuelle 90 schématiquement représentée sur la figure 3. Cette poignée 90 est montée folle sur l'arbre 58 et coopère par un système de cliquets d'entraînement et de retenue 92 avec une roue dentée 94 clavetée sur l'arbre 58. 20 Un basculement alternatif de la poignée 90 provoque un entraînement intermittent dans le même sens de l'arbre 58, le système à cliquet 92 autorisant une rotation de l'arbre 58 dans le même sens, indépendamment de la poignée 90. De tels systèmes d'entraînement sont bien connus. Le réarme- 25 ment du ressort de fermeture 74 peut également être réalisé par le motoréducteur 10 accouplé à l'arbre 58. Les sections conjuguées de l'extrémité 56 de l'arbre 58 et de la douille d'accouplement 36 présente un replat 96 définissant parfaitement la position de l'arbre 58 par rapport à la 30 douille 36. Il en résulte que le sous-ensemble 10 ne peut être accouplé au mécanisme 60 que pour un positionnement unique et parfaitement défini de la douille 36 par rapport à l'arbre 58.

35 Le fonctionnement du dispositif de commande selon l'invention est décrit ci-dessous plus particulièrement en référence à la figure 6, qui ne représente que les parties essentielles nécessaires à la compréhension de la description:

Dans la position armée du ressort de fermeture 74, le galet 68 coopère avec le deuxième secteur 82 de la came 62 en exerçant sur cette dernière un couple tendant à la faire tourner dans le sens des aiguilles d'une montre, représenté par la flèche sur la figure 6. Dans cette position d'armement la came 62 est retenue par le verrou 88. Le doigt 46 de la couronne planétaire 28, dont la position est parfaitement définie par rapport à celle de la came 62 par l'accouplement à replat 96, engage le levier 48 en provoquant l'ouverture du contact 50 et la libération du plateau porte-satellites 32. Le moteur électrique 16 n'est pas alimenté, l'ensemble étant prêt à une manoeuvre de fermeture. Une telle manoeuvre de fermeture est déclenchée par le pivotement du verrou 88 autorisant une rotation de la came 62 dans le sens des aiguilles d'une montre sur la figure 6. Au cours de cette rotation le galet 68 quitte le deuxième secteur 82, le levier 70 pivotant sous l'action du ressort de fermeture 74 pour fermer les contacts 64 du disjoncteur. La rotation de la came 62 s'arrête dès que le galet 68 quitte le deuxième secteur 82, mais cette rotation limitée est transmise fidèlement par l'accouplement à replat 96 au planétaire 28. Elle est suffisante pour déplacer le doigt 46 et libérer le levier 48 pour fermer le contact 50 et engager le cliquet 40. Le moteur 16, alimenté par la fermeture du contact 50, entraîne en rotation le train d'engrenage 18 et par l'intermédiaire du différentiel bloqué 22 l'arbre 58 et la came 62. Cette rotation se poursuit pendant toute la course d'armement correspondant au premier secteur 80 de la came 62. Le passage du galet 68 du premier secteur 80 vers le deuxième secteur 82 correspond à la venue du doigt 46 au contact du levier 48. L'ensemble est agencé de telle manière que le débrayage provoqué par le dégagement du cliquet 40 intervient juste après le passage du galet 68 sur le deuxième secteur 82, ce débrayage arrêtant l'entraînement en rotation de l'arbre 58 et de la came 62 par le moteur 16. La came 62 poursuit sa course sous l'action du ressort de fermeture 74 jusqu'à la venue en butée sur le verrou 88. Le

planétaire 28 débrayé du moteur 16 accompagne la came 62 dans sa course limitée, le doigt 46 étant agencé pour maintenir le levier 48 dans la position pivotée pendant toute cette course limitée. Simultanément au débrayage
5 provoqué par le dégagement du cliquet 40 ou juste après ce débrayage le contact 50 est ouvert pour interrompre l'alimentation du moteur 16. Cette ouverture du contact 50 intervient en tous les cas avant la venue en butée de la came 62 sur le verrou 88. On est ainsi assuré que dans la
10 position d'armement, représentée sur la figure 6, le moteur 16 est arrêté et débrayé, la came 62 étant dans une position prête à une manoeuvre d'enclenchement. L'ordre de mise en route du motoréducteur 10 après une manoeuvre d'enclenchement est transmis par l'arbre de liaison 58 et
15 il est inutile de prévoir une connexion ou une liaison additionnelle pour cette commande de mise en route. La liaison par méplat 96 évite tout décalage entre la came 62 et le planétaire 28 assurant une synchronisation parfaite des déplacements et des commandes successifs.
20 La mise en place du sous-ensemble motoréducteur sur le disjoncteur ne nécessite aucune opération compliquée puisqu'elle se résume à un emboîtement de la douille 36 sur l'extrémité 56 et cette mise en place peut être réalisée par l'utilisateur ou le distributeur. Le profil du deuxième
25 secteur 82 de la came 62 limite les efforts exercés sur le verrou 88 ainsi que le nombre d'accrochages de la commande.

L'invention n'est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit et elle
30 s'étend notamment à une commande dans laquelle le débrayage serait effectué par des moyens différents, ou celle encore utilisant des moyens d'accouplement différents.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande d'un disjoncteur électrique ayant une paire de contacts (64) et un mécanisme (60) à ressort
5 d'ouverture (66) pour déplacer le contact mobile en position d'ouverture et à ressort de fermeture (74) pour déplacer le contact mobile en position de fermeture, l'armement du ressort d'ouverture (66) s'effectuant lors de la manoeuvre de fermeture et l'armement du ressort de fermeture
10 étant effectué par une came (62) entraînée en rotation par un moteur (16), ladite came de réarmement coopérant avec un galet (68) relié mécaniquement d'une part au ressort de fermeture (74) et d'autre part au contact mobile (64), le profil de la came (62) présentant trois secteurs successifs,
15 un premier secteur (80) de déplacement du galet (68) par rotation de la came (62) pour armer le ressort de fermeture (74), un deuxième secteur (82) durant lequel l'action du ressort de fermeture (74) sur la came (62) par l'intermédiaire du galet (68) tend à poursuivre la rotation de la
20 came et un troisième secteur (84) de libération du galet pour une manoeuvre brusque de fermeture des contacts par le ressort de fermeture, un accrochage (88) étant susceptible de verrouiller la came (62) dans la position active dudit deuxième secteur (82), caractérisé en ce qu'il comporte un
25 moyen de détection (28, 46, 48) de la rotation de la came (62) de la position active du deuxième secteur (82) vers la position active du troisième secteur (84), ledit moyen de détection (28, 46, 48) déclenchant une opération de réarmement du ressort de fermeture (74) par rotation de la came
30 (62) par ledit moteur (16).

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moteur (16) et ladite came (62) sont reliés par une chaîne cinématique (18) ayant un organe (28,
35 46) de commande d'arrêt du moteur (16) et/ou de débrayage pour interrompre ladite chaîne, ledit organe se déplaçant en synchronisme de la came pour provoquer ladite commande en position active dudit deuxième secteur (82) de la came.

3. Dispositif de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit organe de commande (28, 46) constitue ledit moyen de détection déclenchant l'opération de réarmement par redémarrage dudit moteur (16) et/ou réembrayage lors d'une rotation de la came (62) vers la position active du troisième secteur (84).
4. Dispositif de commande selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit moteur (16), ladite chaîne cinématique (18) et ledit moyen de détection (28, 46) constituent un sous-ensemble (10) susceptible d'être accouplé audit mécanisme (60) comprenant ladite came (62), un seul point (56,36) de liaison mécanique liant ledit sous-ensemble audit mécanisme.
5. Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite liaison mécanique (56, 36) est agencée pour permettre un accouplement qu'en une position unique parfaitement définie du moyen de détection (28,46) par rapport à la came (62).
6. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen de détection (28,46) est une came de commande d'un contact électrique (50) inséré dans le circuit d'alimentation du moteur (16).
7. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la chaîne cinématique (18) de liaison entre le moteur (16) et la came de réarmement (62) comprend un mécanisme différentiel (22) à porte satellites (32) susceptible d'être libéré pour interrompre ladite chaîne.
8. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit deuxième secteur (82) présente une faible pente pour dériver de la force du ressort de fermeture (74) un couple limité de rotation de la came (62) susceptible d'être repris par ledit accrochage (98).

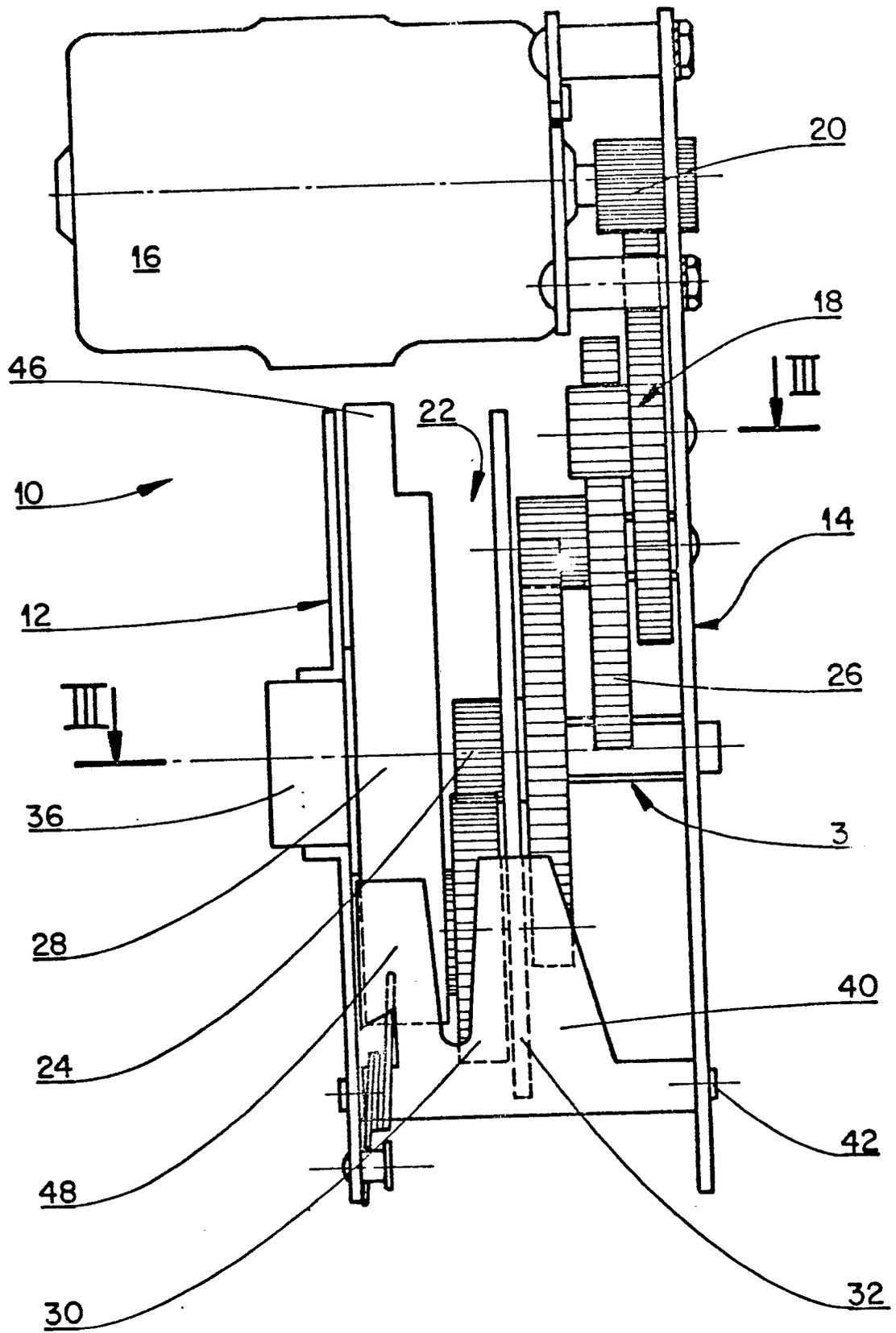


FIG. 1

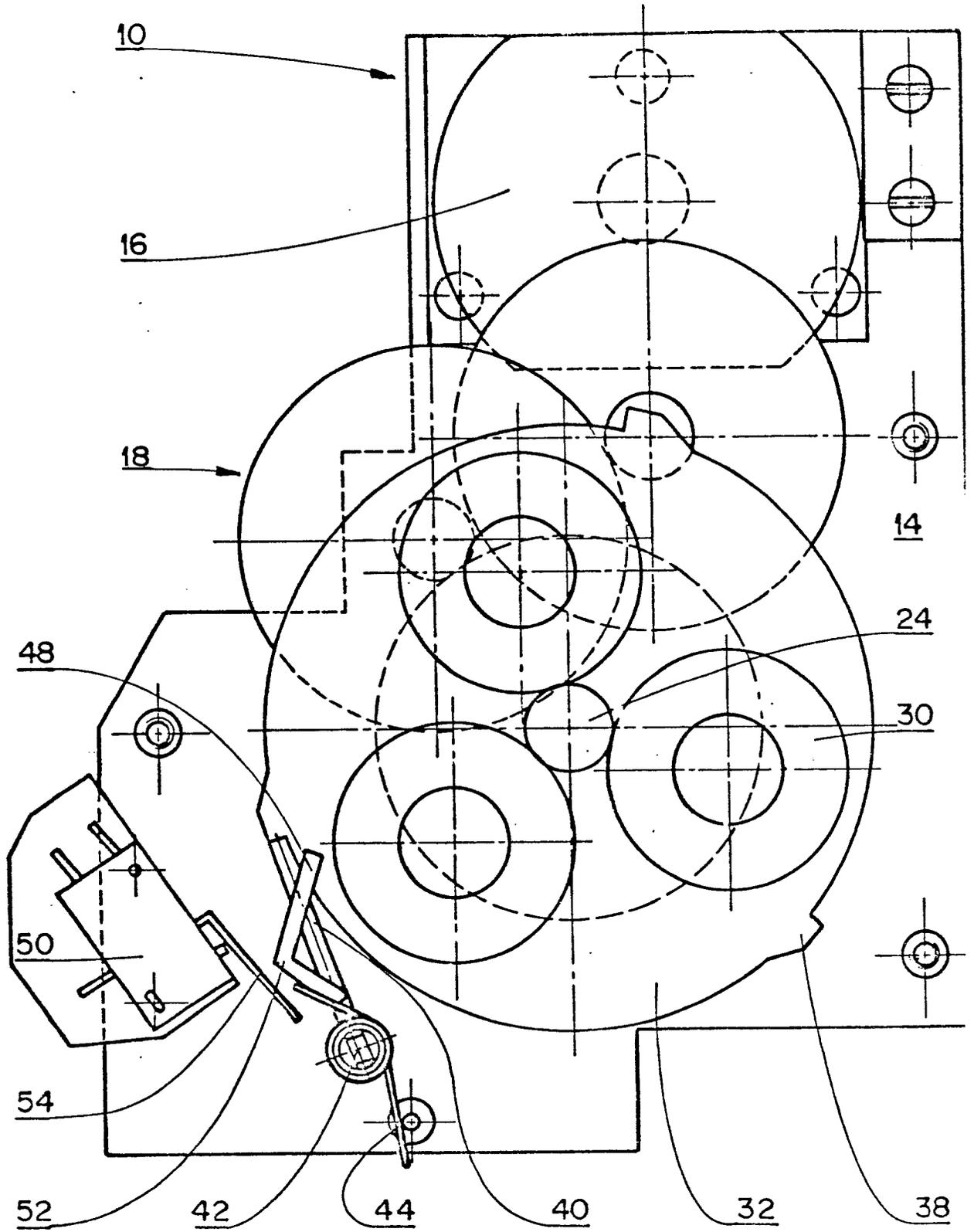


FIG. 2

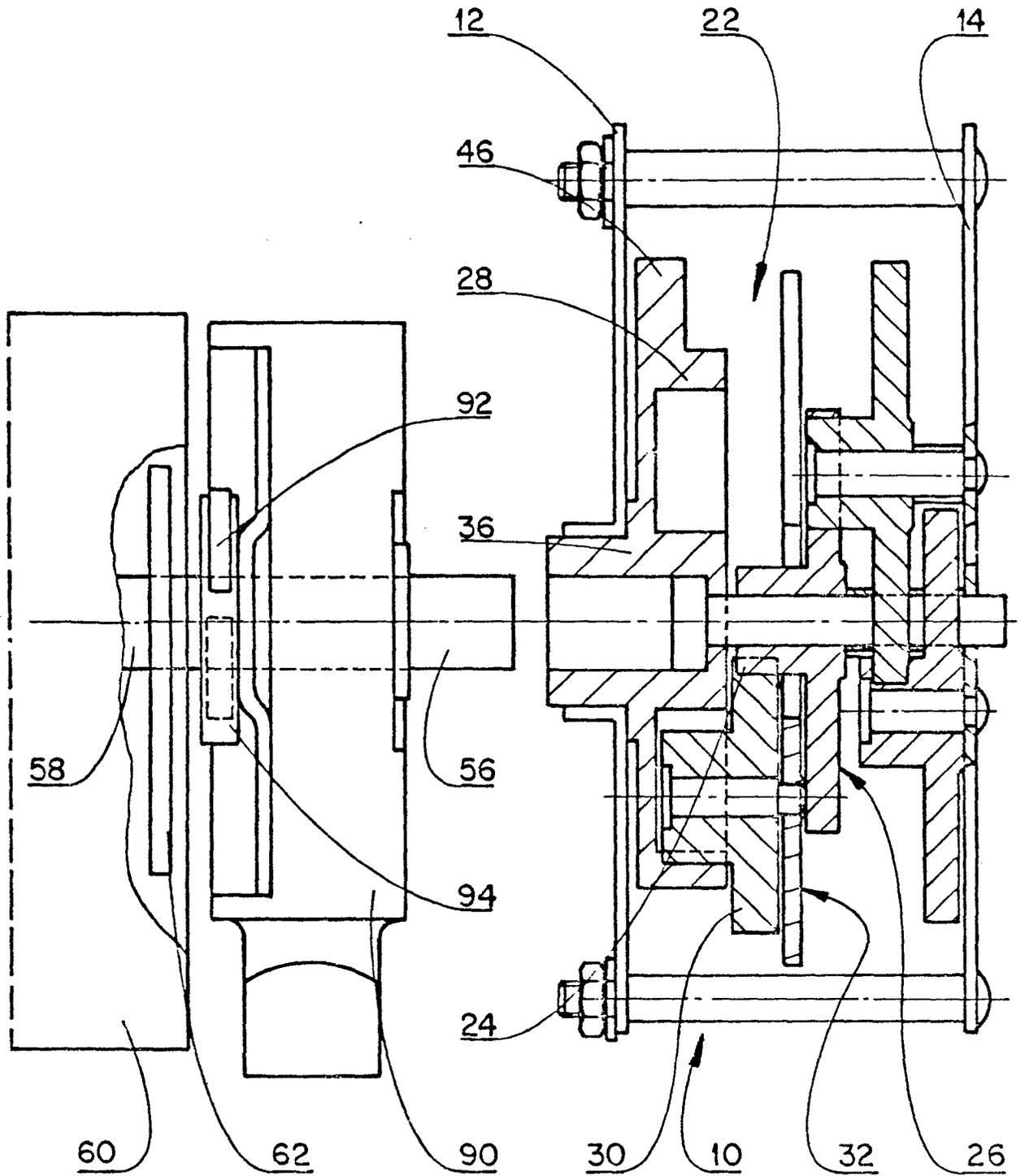


FIG. 3

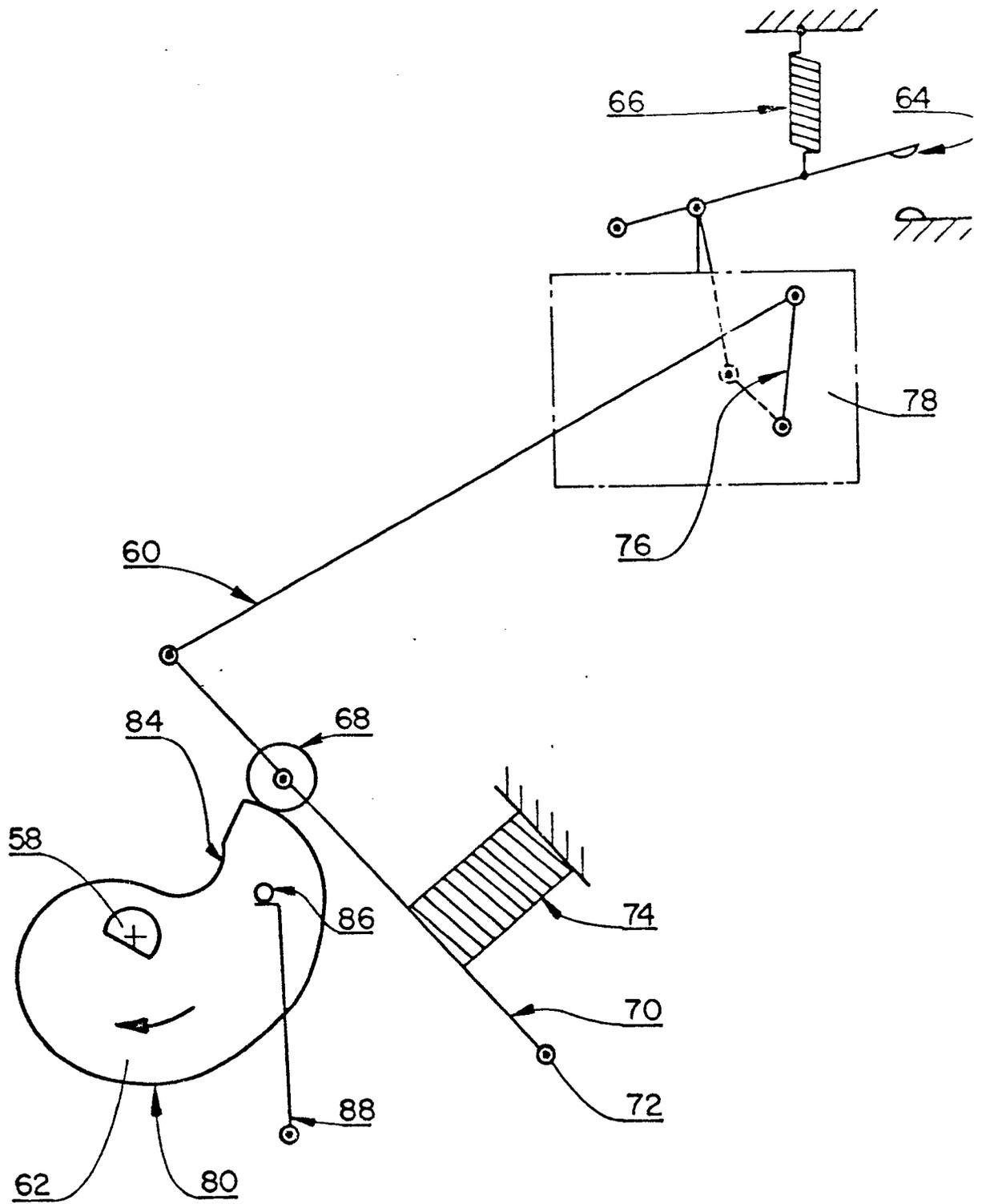


FIG. 4



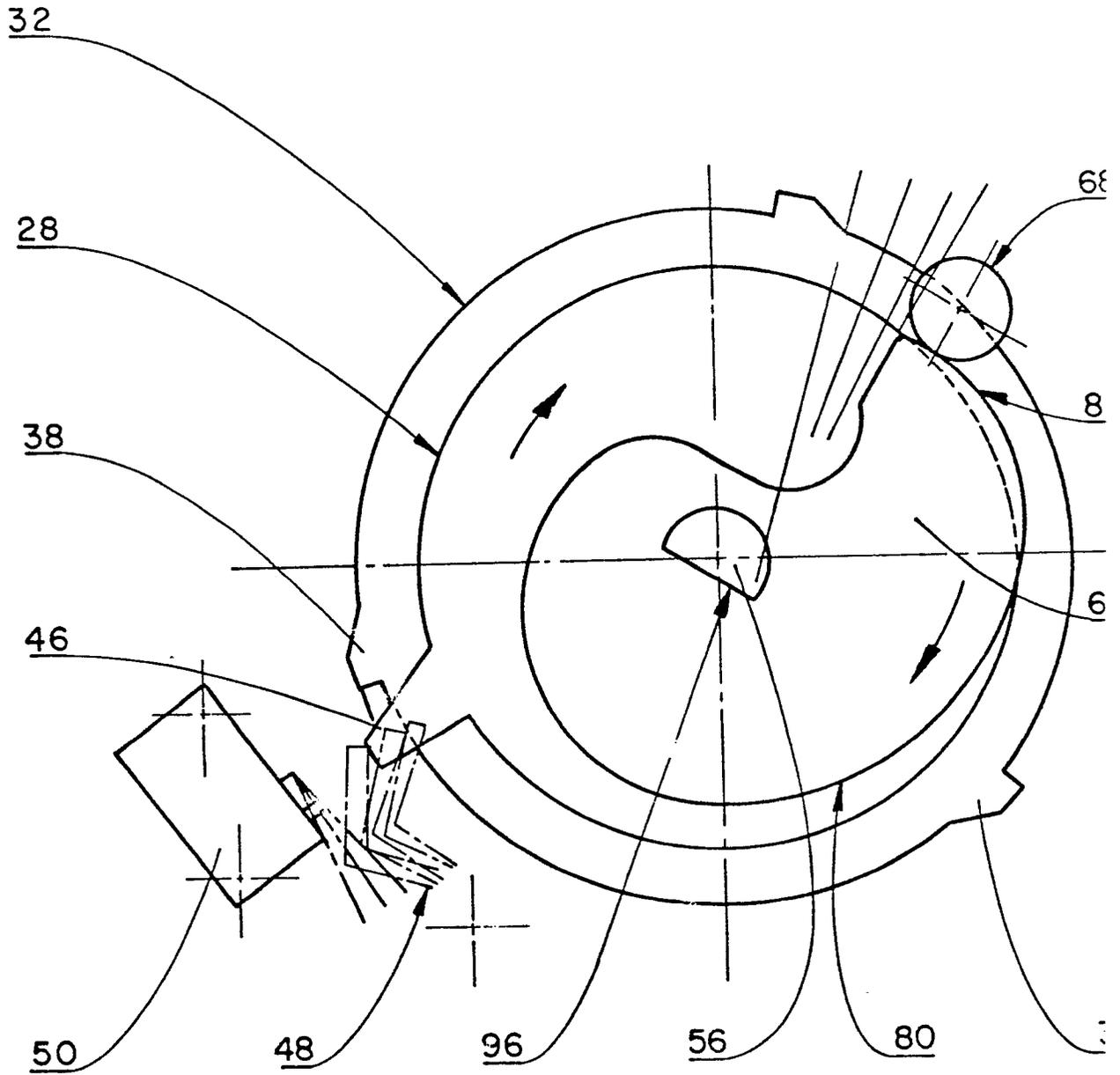


FIG. 6

BAD ORIGINAL