

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 83 09139

⑤④ Séquenceur d'ouverture de parachute, notamment pour sièges d'avion éjectables.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). B 64 D 17/56.

②② Date de dépôt..... 2 juin 1983.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : US, 3 juin 1982, n° 384 636.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 9-12-1983.

⑦① Déposant : STENCEL AERO ENGINEERING CORPORATION, société de droit américain. —
US.

⑦② Invention de : James W. Duncan.

⑦③ Titulaire :

⑦④ Mandataire : Cabinet Malémont,
42, av. du Président-Wilson, 75116 Paris.

La présente invention se rapporte à un dispositif perfectionné pour commander l'ouverture d'un parachute dans le cadre d'un siège d'avion éjectable.

Le fonctionnement et les fonctions de base des diverses parties du dispositif d'éjection sont maintenant assez bien connus, bien qu'il y ait des approches différentes à la solution des problèmes qui se posent. Dans une forme de système où la verrière est supprimée, le siège et l'occupant sont tous deux propulsés hors de l'avion par l'ouverture de la verrière, et un parachute se déploie pour assurer une descente sans danger de l'aviateur vers le sol. D'autres systèmes utilisent des capsules enfermant l'occupant, ou d'autres techniques, mais celles-ci n'ont pas de rapport avec l'invention.

Les divers problèmes inhérent à l'éjection et à l'ouverture du parachute, qui sont familiers aux techniciens avertis, sont déterminés par la vitesse et l'altitude, et dans certains cas par l'attitude du siège au moment de l'éjection, ou par des conditions de mesure ou d'estimation de l'instant après l'éjection à partir duquel le parachute peut ou doit être déployé pour avoir une assurance raisonnable de sécurité pour l'occupant. Lorsque la vitesse est excessive, le parachute risque d'être endommagé en s'ouvrant et/ou son utilisateur peut être exposé à une décélération excessive. Tous ces problèmes et d'autres, ainsi que certaines des solutions qui ont été proposées sont discutés dans les brevets américains suivants :

	2 505 869	Quilter
	2 693 326	Lobelle
	2 699 305	Turner et al
25	3 067 973	Halsey et al
	3 311 330	Hofferberth et al
	3 352 518	Turner et al
	3 355 127	Stanley et al
30	3 421 720	MacDonald, Jr., et al
	3 547 383	Carpenter, Jr.
	3 669 388	Van Kreuningen
	3 726 499	Stencel
	3 862 731	McIntyre
35	4 057 206	Duncan et al

Bien que certaines des techniques préconisées dans les documents ci-

dessus puissent être utilisées avec succès, il n'en reste par moins certains problèmes, en particulier en ce qui concerne la fiabilité des équipements de commande et la précision de la détermination de la vitesse de l'air.

Cet équipement de commande, dont la désignation courante est "séquenceur" implique des circuits électroniques plus ou moins complexes, selon la conception de la solution envisagée. On a constaté que ces circuits de commande sont susceptibles d'être perturbés par les "bruits" électromagnétiques, c'est-à-dire par les signaux ambiants de radio et de radar qui n'ont pas de rapport direct avec le système. Ainsi, il arrive parfois que les dispositifs de commande ne fonctionnent pas correctement lorsque l'avion est "plongé" dans un milieu rempli de signaux de radio et de radar provenant par exemple d'un autre avion ou d'un tour de contrôle d'un terrain sur lequel l'avion est censé atterrir.

De plus, du fait qu'en dehors de l'avion, les trajectoires du siège et de son occupant sont difficiles à prédire avec précision, on a rencontré des difficultés pour déterminer l'instant optimal d'ouverture du parachute et de la séparation du siège et de son occupant.

Les buts de la présente invention et au moins des modes de réalisation spécifique de l'invention décrits ci-après, sont de fournir un dispositif de commande d'ouverture de parachute perfectionné dont la fiabilité est améliorée, et de produire un dispositif dans lequel la détermination de la vitesse de l'air a été améliorée, assurant ainsi que le déploiement du parachute s'effectue dans des conditions convenables.

En bref, l'invention comprend un séquenceur pour commander le déclenchement du déploiement d'un parachute après l'éjection d'un siège d'un avion, comprenant la combinaison d'un parachute et de moyens portés par le siège pour déployer le parachute ; des tubes de Pitot de droite et de gauche portés par le siège ; une enveloppe portée par le siège ; des premier, second et troisième soufflets à actionnement pneumatique dans l'enveloppe, chacun de ces soufflets pouvant être actionné entre une position rétractée et une position d'extension ; des premier, second et troisième commutateurs dans l'enveloppe, chacun de ces commutateurs comprenant un groupe de contact, et des moyens d'actionnement reliés au groupe de contacts et à l'un des soufflets pour fermer le groupe de contacts quand l'un des soufflets a été transféré à l'une de ses positions ; une batterie ; un circuit pour relier les groupes de contacts des premier,

second et troisième commutateurs en série entre eux et avec la batterie et les moyens pour déployer le parachute ; un premier conduit pour amener la pression de l'air ambiant au premier soufflet, de sorte que le commutateur associé à celui-ci se ferme à et au-dessous d'une altitude prédéterminée ; et
5 des second et troisième conduits pour amener les pressions de courant libre des tubes de Pitot de gauche et de droite aux second et troisième soufflets respectivement, de sorte que chaque commutateur associé à ceux-ci est fermé lorsque la pression à laquelle le tube correspondant est exposé indique une vitesse d'air inférieure à la vitesse préétablie, ce qui fait que la fermeture
10 de tous ces trois commutateurs permet l'actionnement des moyens de déploiement.

Selon un autre aspect, l'invention comprend un séquenceur pour commander le déclenchement du déploiement d'un parachute après l'éjection d'un siège d'un avion, comprenant la combinaison d'un parachute et de moyens portés par
15 le siège pour déployer ce parachute ; des tubes de Pitot de gauche et de droite portés par le siège ; des première et seconde enveloppes pratiquement identiques portées par le siège ; des premier, second et troisième soufflets à actionnement pneumatique dans chacune des enveloppes, chacun des soufflets pouvant être actionné entre une position rétractée et une position d'extension ;
20 des premier, second et troisième commutateurs dans chacune des enveloppes, chacun des commutateurs comprenant un groupe de contacts normalement fermés, et des moyens d'actionnement reliés au groupe de contacts et à l'un des soufflets dans la même enveloppe afin de fermer le groupe de contacts quand ledit soufflet est déplacé à sa position d'extension ; une batterie dans chaque en-
25 veloppe ; des circuits pour relier les groupes de contacts des premier, second et troisième commutateurs de chaque enveloppe en série entre eux et avec la batterie, l'enveloppe avec les commutateurs et les moyens pour déployer le parachute ; des premiers conduits pour amener la pression de l'air ambiant aux premiers des soufflets des enveloppes, de sorte que le commutateur qui leur est
30 associé est fermé à et au-dessous d'une altitude prédéterminée ; et des seconds et troisièmes conduits pour amener les pressions de courant libre des tubes de Pitot de gauche et de droite aux seconds et aux troisièmes soufflets de sorte que chaque commutateur associé à ceux-ci est fermé lorsque la pression à la-
35 quelle le tube correspondant est exposé indique une vitesse d'air inférieure à une vitesse prédéterminée, ce qui fait que la fermeture simultanée de ces

trois commutateurs dans chacune des enveloppes permet l'actionnement des moyens de déploiement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui sera donnée ci-après à titre d'exemple nullement limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue latérale simplifiée d'un siège d'avion du type utilisable avec la présente invention ;

- la figure 2 est une vue en plan partiellement en coupe des séquenceurs redondants conformes à la présente invention ; et

- la figure 3 est un schéma de principe d'un circuit d'actionnement utilisable dans l'appareil de la figure 2.

La figure 1 représente un poste d'équipage usuel comportant un siège éjectable du type de ceux sur lesquels l'invention peut être avantageusement utilisée. L'appareil, qui a été représenté schématiquement pour définir l'environnement et la nature générale de l'équipement avec lequel l'invention est utilisable, comprend un siège éjectable désigné en son entier par 10 qui porte un parachute logé dans une enveloppe appropriée 11, ainsi qu'un parachute d'ouverture ou d'extraction enfermé dans une enveloppe 12. A l'extrémité supérieure du siège est installé un dispositif 13 pénétrant la verrière et le siège porte aussi un appareil 14 destiné à propulser celui-ci hors de la cabine de pilotage, le siège étant pourvu de glissière qui peuvent coulisser le long de rails 16 faisant partie de l'avion et qui restent dans celui-ci après l'éjection.

Le mécanisme d'éjection lui-même, y compris les parachutes spécifiques, les enveloppes, ainsi que le dispositif automatique pour enlever ces dernières au moment voulu, ne font que partie de la présente invention et ne seront pas décrits davantage. Ces dispositifs peuvent être utilisés sous diverses formes.

Ce qui, par contre, présente un intérêt particulier pour la présente invention est la présence de deux enveloppes métalliques pratiquement identiques qui peuvent être situées dans la région 17 comprise entre le support du dossier et la structure du baquet du siège. Il est aussi intéressant de remarquer sur la figure 1 la présence d'une manette 18 au moyen de laquelle le mécanisme d'éjection peut être actionné.

Les enveloppes sont représentées sur la figure 2, séparées de la structure du siège et avec leurs couvercles métalliques enlevées. Comme on le voit,

les deux enveloppes 20 et 21 sont pratiquement identiques. Chaque enveloppe se présente comme une boîte de métal qui est pratiquement continue sauf les ouvertures permettant aux divers conduits et à d'autres dispositifs d'entrer. Ainsi, chaque enveloppe forme un écran très efficace contre les interférences électromagnétiques comme celles qui pourraient être créées par les signaux radar et radio ambiants, évitant ainsi que ces signaux puissent influencer les dispositifs électroniques logés dans ces enveloppes. Les enveloppes 20 et 21 contiennent des équipements identiques. En conséquence, on se contentera de décrire les dispositifs contenus dans l'enveloppe 20, étant bien évident que ceux que renferme l'enveloppe 21 ont la même structure et la même fonction.

L'enveloppe 20 contient une batterie thermique 22 capable de produire entre 10 et 35 volts continus et de débiter un minimum de 6 A sur une résistance de charge de 1 ohm. Une batterie thermique de ce type ne produit pas de courant jusqu'au moment où elle est intentionnellement mise en marche, à la suite de quoi, après un délai d'environ 0,025 seconde, elle délivre sa tension de sortie pendant une période de 300 secondes. Pour activer la batterie, on commence par tirer un coup de feu avec un pistolet ou un dispositif à percussion 23, la mise à feu étant produite par un percuteur 24. Le mouvement du percuteur est produit par la pression d'un gaz arrivant par un conduit 25 à partir d'une prise de pression du dispositif de catapultage lui-même, non représenté. Ainsi, lors de l'éjection du siège, le gaz arrivant par le conduit 25 démarre le fonctionnement de la batterie.

L'enveloppe 20 contient aussi trois dispositifs de commutation hermétiquement fermés 27, 28 et 29, contenant chacun un groupe de contacts normalement fermés qui est déplacé entre ses positions d'ouverture et de fermeture par le mouvement d'un organe d'actionnement 30, 31 et 32. Chaque organe d'actionnement s'étend en direction de et vient en contact avec l'une des extrémités de chacun de trois soufflets 35, 36 et 37. Les soufflets 35 et 37 sont respectivement reliés à des conduits 39 et 40, lesquels sont raccordés à des tubes de Pitot 41 de droite et de gauche qui sont montés de part et d'autre de l'enveloppe 11 du parachute. Les tubes utilisés sont des tubes de Pitot du type Keil qui sont des dispositifs précis répondant à la colonne de pression totale même dans le cas d'un désalignement avec le courant d'air pouvant atteindre jusqu'à 45°. Ainsi, les soufflets 35 et 37 sont actionnés par la pression totale du courant libre des tubes de Pitot de droite et de gauche.

Le soufflet 36 est ouvert à la pression ambiante et, de ce fait, réagit à une pression représentative de l'altitude. Ce soufflet peut être réglé de façon que le commutateur 27 ou 29 s'ouvre lorsque la vitesse du siège dans l'air, après l'éjection, est supérieure à 325 KEAS (vitesse d'air équivalente en noeuds), tandis que le commutateur 28 s'ouvre lorsque l'altitude indiquée par la pression est supérieure à 14 000 pieds (environ 4200 m). Les commutateurs restent ouverts jusqu'à ce que la vitesse ou l'altitude soit descendue au-dessous de ces chiffres préétablis. On comprend aisément que l'on pourrait choisir d'autres paramètres de vitesse et d'altitude, mais ceux indiqués représentent les conditions de vitesse et d'altitude au-dessus desquelles un parachute ne peut pas être déployé en toute sécurité. A cet égard, il convient de noter que les systèmes d'éjection de la technique antérieure sont souvent "temporisés" de sorte que quand une éjection se produit au-dessus d'un certain "seuil" de la vitesse d'air (généralement entre 200 et 300 KEAS), le parachute ne se déploie qu'après un intervalle de temps équivalent à celui nécessaire pour une éjection à 600 KEAS. Ceci impose une pénalité de temps extrêmement importante dans le cas d'une éjection se produisant immédiatement au-dessus de ce seuil ou de cette vitesse de transition.

Les groupes de contacts des commutateurs 27, 28 et 29 sont reliés en série, comme le montre le schéma électrique de la figure 3. Les autres composants représentés sur la figure 3 sont la batterie 22, divers composants électriques ou électroniques qui sont montés sur une plaque 43 et un déclencheur à fil en pont explosif 44. Le déclencheur 44 est connecté à deux lignes de transmission TLX 45 et 46. Chacune des lignes TLX est constituée par un tube en matière plastique flexible enfermé dans un capot de protection tressé en acier inoxydable. Le tube contient une matière (pyrotechnique) réactive extrudée appliquée sur sa face intérieure et qui, quand elle a été allumée à l'une de ses extrémités, transporte le signal de manière sûre de cette extrémité à l'autre. La vitesse du signal est d'environ 200 m/s. La ligne TLX est activée à l'une ou l'autre extrémité par la mise à feu d'un pistolet, d'un déclencheur à fil en pont, ou par une autre ligne TLX. Toutefois, elle n'est pas déclenchée par l'exposition à une flamme ou par d'autres circonstances accidentelles susceptibles de se présenter dans un avion.

Les lignes TLX représentées sur la figure 2 s'étendent jusqu'aux mécanismes qui retiennent le torse et qui sont normalement prévus sur les sièges

éjectables, afin de tenir l'occupant fermement sur le siège, ainsi qu'aux dispositifs de libération du couvercle des enveloppes 11 et 12 contenant les parachutes d'extraction et de sustentation.

Comme représenté sur la figure 3, le circuit comprend deux groupes d'éléments en parallèle dans la batterie 22, qui sont reliés en parallèle à des diodes 46 et 47. Ces diodes sont reliées à l'une des extrémités du circuit en série comprenant les groupes de contacts des commutateurs 27, 28 et 29, circuit sur lequel est branchée en parallèle une résistance fixe 48. L'autre extrémité du circuit série-parallèle est connectée à un thyristor 50 et à une résistance 51 qui constitue une partie d'un circuit série RC dont l'autre partie est un condensateur 52. La jonction entre la résistance et le condensateur est connectée, à travers un diac 53, à la gâchette du thyristor 50. La sortie du thyristor 50 est connectée au déclencheur à fil en pont 44.

Le circuit RC comprenant la résistance 51 et le condensateur 52 produit un petit retard de l'ordre de 0,050 seconde. Celui-ci, ajouté au retard de démarrage de la batterie thermique de 0,025 seconde, donne un retard total de 0,075 seconde avant que le circuit puisse être activé. Il est à remarquer que par suite de la présence de la résistance 48 en parallèle avec le circuit de commutation série, le retard du circuit RC expire, normalement, avant la fermeture des commutateurs 27-29. Ainsi, à tout instant, après le délai de 0,075 seconde faisant suite à l'actionnement de la catapulte et à l'éjection du siège, le séquenceur est préparé à mettre à feu le déclencheur explosif 44, aussitôt que les trois commutateurs seront fermés. De plus, ce déclencheur démarre les diverses lignes de transmission TLX afin d'initier les fonctions de post-éjection de libération des rétentions, de la libération du parachute d'extraction ou d'ouverture et de l'ouverture du réceptacle du parachute de sustentation.

Il est particulièrement important de remarquer que le séquenceur de commande est totalement redondant, chacune des deux enveloppes 20 et 21 contenant l'équipement étant capables de déclencher le déploiement, chaque réceptacle étant alimenté avec des impulsions de pression pour activer sa batterie et pour produire la pression d'entrée des tubes de Pitot afin d'actionner les soufflets, en parallèle. De plus, chaque unité est à la fois petite et compacte et tous les composants électriques susceptibles d'être influencés par des interférences électromagnétiques sont logés dans une boîte blindée. Ainsi, on

obtient une fiabilité optimale.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'exemple de réalisation représenté et décrit sans sortir pour autant du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

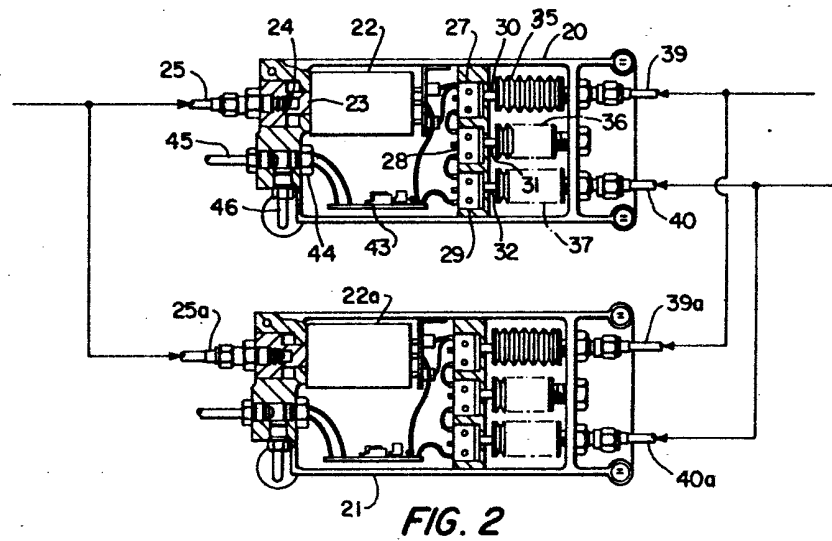
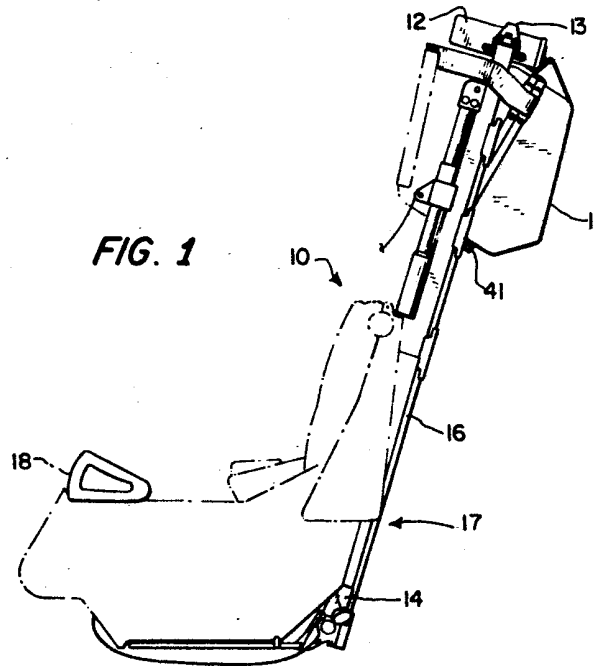
1. Séquenceur pour commander le déclenchement du déploiement d'un parachute après l'éjection d'un siège (10) d'un avion, caractérisé en ce qu'il comprend la combinaison d'un parachute (11) et de moyens portés par le siège (10) pour déployer le parachute (11) ; des tubes de Pitot de droite et de gauche (41) portés par le siège (10) ; une enveloppe (20, resp. 21) portée par le siège ; des premier, second et troisième soufflets à actionnement pneumatique (35, 36, 37) dans l'enveloppe (20, resp. 21), chacun des soufflets (35-37) pouvant être actionné entre une position rétractée et une position d'extension ; des premier, second et troisième commutateurs (27, 28, 29) dans l'enveloppe, chacun des commutateurs (27-29) comprenant un groupe de contacts, et des moyens d'actionnement reliés au groupe de contacts (27-29) et à l'un des soufflets (35-37) pour fermer le groupe de contacts (27-29) quand l'un des soufflets (35-37) a été transféré à l'une de ses positions ; une batterie (22) ; un circuit pour relier les groupes de contacts des premier, second et troisième commutateurs (27, 28, 29) en série entre eux et avec la batterie (22) et les moyens pour déployer le parachute (11) ; un premier conduit (25) pour amener la pression de l'air ambiant au premier soufflet (36), de sorte que le commutateur (27) associé à celui-ci se ferme à et au-dessous d'une altitude prédéterminée ; et des second et troisième conduits pour amener les pressions de courant libre des tubes de Pitot de gauche et de droite (41) aux second et troisième soufflets (36, 37) respectivement, de sorte que chaque commutateur (28-29) associé à celui-ci est fermé lorsque la pression à laquelle le tube correspondant (41) est exposé indique une vitesse d'air inférieure à la vitesse préétablie, ce qui fait que la fermeture de tous ces trois commutateurs (27-29) permet l'actionnement des moyens de déploiement.

2. Séquenceur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la batterie (22) est une batterie thermique actionnable ne délivrant aucun courant tant qu'elle n'a pas été actionnée ; le séquenceur comprenant en outre des moyens pour actionner la batterie (22) en réponse à l'éjection du siège (10).

3. Séquenceur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe (20, resp. 21) est une coquille conductrice de l'électricité pratiquement continue formant un écran électromagnétique.

4. Séquenceur pour commander le déclenchement du déploiement d'un parachute (11) après l'éjection d'un siège (10) d'un avion, caractérisé en ce

qu'il comprend la combinaison d'un parachute (11) et de moyens portés par le siège (10) pour déployer le parachute (11) ; des tubes de Pitot de gauche et de droite (41) portés par le siège (10) ; des première et seconde enveloppes pratiquement identiques (20, 21) portées par le siège (10) ; des premier, 5 second et troisième soufflets à actionnement pneumatique (35, 36, 37) dans chacune des enveloppes, chacun des soufflets (35, 36, 37) pouvant être actionné entre une position rétractée et une position d'extension ; des premier, second et troisième commutateurs (27, 28, 29) dans chacune des enveloppes (20, 21), chacun des commutateurs (27, 28, 29) comprenant un groupe de contacts 10 normalement fermés, et des moyens d'actionnement (18) reliés au groupe de contacts et à l'un des soufflets (35-37) dans la même enveloppe (20, 21) afin de fermer le groupe de contacts quand ledit soufflet (35-37) est déplacé à sa position d'extension ; une batterie (22) dans chaque enveloppe (20, 21) ; des circuits pour relier les groupes de contacts des premier, second et troisième 15 commutateurs (27, 28, 29) de chaque enveloppe (20, 21) en série entre eux et avec la batterie (22), l'enveloppe avec les commutateurs et les moyens pour déployer le parachute (11) ; des premiers conduits (25) pour amener la pression de l'air ambiant aux premiers soufflets (35) des enveloppes (20, 21), de sorte que le commutateur (27, 28, 29) qui leur est associé est fermé à et au-dessous 20 d'une altitude prédéterminée ; et des seconds et troisièmes conduits pour amener les pressions de courant libre des tubes de Pitot de gauche et de droite (41) aux seconds et aux troisièmes soufflets (28, 29) de sorte que chaque commutateur associé à ceux-ci est fermé lorsque la pression à laquelle le tube (41) correspondant est exposé indique une vitesse d'air inférieure à une vitesse 25 prédéterminée, ce qui fait que la fermeture simultanée de ces trois commutateurs (27, 28, 29) dans chacune des enveloppes (20, 21) permet l'actionnement des moyens de déploiement.



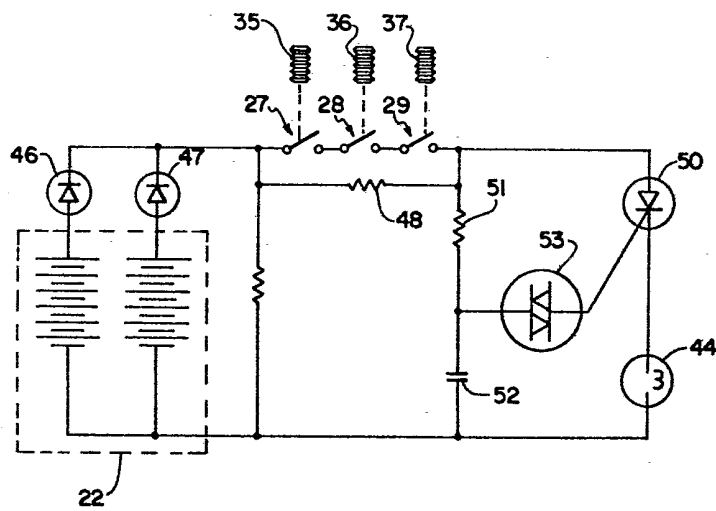


FIG. 3