

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 817 224 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

07.01.1998 Bulletin 1998/02(51) Int Cl.⁶: **H01H 9/34**(21) Numéro de dépôt: **97410070.3**(22) Date de dépôt: **03.07.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorité: **05.07.1996 FR 9608638**(71) Demandeur: **SCHNEIDER ELECTRIC SA****92100 Boulogne Billancourt (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Menier, Alain**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

• **Amblard, Jean-Yves****38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**• **Perrot, Michel****38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**• **Caillat, Lionel****38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**• **Ramirez, Jean-Claude****38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**(74) Mandataire: **Ritzenthaler, Jacques et al****Schneider Electric SA****Service Propriété Industrielle****38050 Grenoble Cédex 9 (FR)****(54) Dispositif de coupure pour un disjoncteur électrique à forts calibres**

(57) Le dispositif de coupure comporte une ampoule 20 unipolaire étagée à deux niveaux, et formée par une boîte en matière plastique logée dans le boîtier du disjoncteur. Les deux coquilles 20A, 20B de l'ampoule 20 sont accolées l'une à l'autre pour délimiter un espace interne subdivisé en une pluralité de compartiments 34, 36, 38 répartis à des niveaux différents pour un accroissement progressif des sections de passage de l'arc en direction de la chambre d'extinction 22. Le premier compartiment 34 au voisinage des contacts 17, 18 est agencé au premier niveau, en provoquant un effet de laminage de l'arc tiré au début de la course d'ouverture du contact mobile 17 pour favoriser la commutation de l'arc sur les cornes de guidage 28, 30 se prolongeant dans le deuxième compartiment 36, lequel se trouve à un deuxième niveau en présentant une largeur supérieure à celle du premier compartiment 34. Des trous de décompression 44, 52A sont prévus dans les coquilles de manière à engendrer une dépression à l'aval de l'arc.

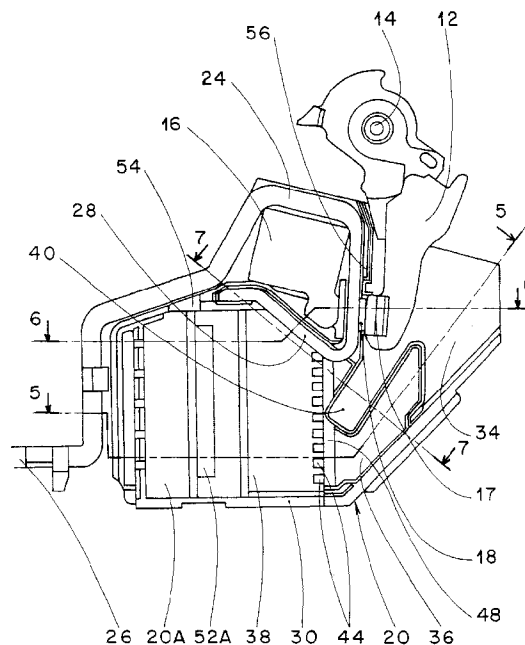


Fig. 2A

EP 0 817 224 A1

Description

L'invention est relative à un dispositif de coupure pour un disjoncteur électrique à boîtier moulé et à forts calibres, comportant:

- une ampoule de coupure unipolaire formée par une boîte à deux coquilles en matière plastique moulée logée dans le boîtier du disjoncteur,
- un contact fixe coopérant avec un contact mobile pour tirer un arc à l'intérieur de l'ampoule lors de l'ouverture du disjoncteur suite à un défaut,
- et une chambre d'extinction d'arc logée à l'intérieur de l'ampoule, et encadrée par une paire de cornes de guidage de l'arc.

Dans les disjoncteurs divisionnaires connus de l'art antérieur, la chambre d'extinction d'arc est placée directement dans le boîtier en plastique du disjoncteur, et la chambre de formation d'arc est constituée par une paire de joues de guidage en matériau isolant, positionnées parallèlement aux grandes faces latérales du boîtier, et s'étendant depuis la zone de séparation des contacts, jusqu'au tôles de désionisation de la chambre d'extinction. Pour accélérer le déplacement de l'arc vers les tôles de désionisation, on utilise généralement des joues de guidage en céramique ou des capuchons en matériau gazogène insérés sur des plots ferromagnétiques. Pour des calibres élevés, par exemple de l'ordre de 125A, les performances de tels disjoncteurs présentent des limites de coupure si l'encombrement du boîtier doit être conservé.

Le document FR-A- 2682531 mentionne un disjoncteur industriel multipolaire basse tension faisant usage d'ampoules de coupure au niveau des différents pôles. Chaque ampoule est formée par une boîte renfermant deux chambres d'extinction, et un pont de contact rotatif à double coupure monté flottant sur un tronçon de barreau rotatif s'étendant au centre de la boîte. Dans ce type d'appareil, les performances de coupure sont obtenues par la mise en série de deux arcs, et l'usage d'un mécanisme à énergie importante.

L'objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif de coupure d'un disjoncteur de forts calibres, et à encombrement réduit, ayant des performances de coupure élevées.

Le dispositif de coupure selon l'invention est caractérisé en ce que les deux coquilles de l'ampoule sont accolées l'une à l'autre pour délimiter un espace interne subdivisé en une pluralité de compartiments répartis à des niveaux différents pour un accroissement progressif des sections de passage de l'arc en direction de la chambre d'extinction, le premier compartiment au voisinage des contacts étant agencé au premier niveau, en provoquant un effet de laminage de l'arc tiré au début de la course d'ouverture du contact mobile pour favoriser la commutation de l'arc sur les cornes de guidage se prolongeant dans le deuxième compartiment, lequel

se trouve à un deuxième niveau en présentant une largeur supérieure à celle du premier compartiment.

Selon une caractéristique de l'invention, les faces terminales des coquilles délimitant le premier compartiment, comportent chacune une extension située au premier niveau, et faisant saillie dans le deuxième compartiment de manière à former une chicane s'étendant transversalement entre les cornes de guidage.

Selon un mode de réalisation préférentiel, une première série de trous de décompression est agencée dans chaque coquille au voisinage du cran de séparation du deuxième compartiment et du troisième compartiment pour créer une dépression à l'entrée de la chambre d'extinction. Une aspiration de gaz frais s'effectue depuis l'extérieur de l'ampoule lorsque l'arc se trouve dans le deuxième compartiment. L'étagement des sections de passage de l'arc dans les différents compartiments, et la présence des trous de décompression à des endroits prédéterminés de l'ampoule constituent les paramètres contribuant à engendrer une surpression à l'amont de l'arc, et une dépression à l'aval de l'arc pendant le déplacement de ce dernier vers la chambre d'extinction.

L'emploi d'une ampoule de coupure nécessite que le troisième compartiment comporte un orifice à d'échappement des gaz vers le volume de logement du mécanisme. L'orifice d'échappement est situé à la partie supérieure de la chambre d'extinction, et au voisinage de l'extrémité de la corne d'arc supérieure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le troisième compartiment est doté d'une deuxième série de trous communiquant avec un canal d'évacuation prévu à l'arrière de la chambre d'extinction, et se trouvant en liaison avec ledit orifice d'échappement.

L'effet de boucle est également renforcé grâce à un écran isolant destiné à recouvrir la portion du conducteur se trouvant en regard du bras de contact mobile, et s'étendant jusqu'au voisinage du contact fixe.

Le déplacement de l'arc au début de la course d'ouverture peut être accéléré par l'emploi d'éléments ferromagnétiques disposés sur les parois externes de l'ampoule.

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

- la figure 1 est une vue en élévation du dispositif de coupure selon l'invention, les contacts étant représentés en position de fermeture, et la coquille supérieure de l'ampoule étant enlevée;
- la figure 2A montre une vue identique de la figure 1, après enlèvement de la chambre d'extinction d'arc;
- les figures 2B et 2C sont des vues identiques de la

figure 1, lors de la phase de séparation des contacts, et en fin d'ouverture du contact mobile;

- la figure 3 est une vue en perspective de la partie interne d'une coquille de l'ampoule;
- la figure 4 est une vue identique de la figure 3 après retournement de la coquille montrant le côté externe de l'ampoule;
- les figures 5, 6 et 7 sont des vues en coupe respectivement selon les lignes 5-5, 6-6 et 7-7 de la figure 2A.

En référence aux figures 1, 2A, 2B et 2C, un dispositif de coupure 10 d'un disjoncteur électrique à forts calibres, comporte un bras de contact 12 monté à pivotement sur un axe 14 entre une position de fermeture, et une position d'ouverture. Le bras de contact 12 est accouplé à un mécanisme de commande (non représenté), et s'étend à l'intérieur d'un entrefer ménagé dans un actionneur électromagnétique (non représenté), tel que décrit dans le document EP-A 635859 de la demanderesse.

Le bras de contact 12 porte à l'opposé de l'axe 14 une pièce de contact, appelé par la suite contact mobile 17, lequel coopère en position de fermeture avec un contact fixe 18. Les deux contacts 17,18 séparables sont agencés à l'intérieur d'une ampoule 20 de coupure renfermant également une chambre d'extinction d'arc 22 formée par un empilage de tôles de désionisation de l'arc électrique. L'actionneur électromagnétique est positionné dans un orifice 16 de l'ampoule 20.

Le contact fixe 18 est porté par un conducteur 24 en forme de boucle, traversant le circuit magnétique de l'actionneur 16, et relié à une plage 26 en liaison avec une borne de raccordement (non représentée). Un prolongement de conducteur 24 en aval du contact fixe 18 est conformée selon une corne d'arc supérieure 28 encadrant l'entrée de la chambre d'extinction d'arc 22 en coopération avec la corne d'arc inférieure 30. Le bras de contact mobile 12 est connecté par une tresse à l'autre borne de raccordement (non représentée) éventuellement par l'intermédiaire d'une bilame d'un déclencheur thermique.

L'ampoule 20 de coupure de chaque pôle est décrite en détail en référence aux figures 3 à 7, et est composée d'une boîte à deux coquilles 20A, 20B en matériau plastique moulé, logée à l'intérieur du boîtier du disjoncteur. Les deux coquilles 20A, 20B sont accolées l'une à l'autre pour confiner un espace interne 32, lequel est subdivisé en plusieurs compartiment 34, 36, 38 étagés sur trois niveaux A, B, C.

Le premier compartiment 34 se trouve au voisinage des contacts 17,18 et présente une zone de confinement de largeur L1 très étroite, délimitée entre les faces terminales 35,37 des coquilles 20A, 20B. Le deuxième compartiment 36 intermédiaire est doté d'une zone de

confinement moins importante de largeur L2 supérieure à celle L1 du premier compartiment 34, mais inférieure à la largeur L3 du troisième compartiment 38 renfermant la chambre d'extinction d'arc 22. La section transversale est maximum dans le troisième compartiment 38, la largeur L3 correspondant sensiblement à la largeur des tôles de désionisation, lesquelles s'étendent parallèlement par rapport au fond de la chambre 22 et à la portion terminale de la corne d'arc inférieure 30.

L'accroissement en gradins des sections de passage de l'arc en direction des tôles de la chambre d'extinction 22 est particulièrement avantageux pour le développement et la vitesse de déplacement de l'arc. Dans chaque face terminale 35,37 est ménagée une extension 40A, 40B qui se prolonge dans la zone médiane du deuxième compartiment 36 en formant au moins une chicane dont la profondeur correspond à la différence des niveaux A et B. Chaque extension 40A, 40B comporte du côté extérieur de la coquille 20A, 20B, une rainure 42A, 42B destinée à recevoir un élément ferromagnétique solidaire de la culasse de l'actionneur.

Une première série de trous 44 de décompression est prévue dans chaque coquille 20A, 20B, en s'étendant à l'entrée du troisième compartiment 38 entre les cornes d'arc 28,30. A l'intérieur de l'ampoule 20, le cran 46 de séparation entre le deuxième compartiment 36 et le troisième compartiment 38 de chaque coquille 20A, 20B comprend une surface biseautée 48 de manière à constituer un divergent destiné à accélérer la vitesse de déplacement de l'arc vers la chambre d'extinction 22.

Une deuxième série de trous 50 communique avec un canal prévu à l'arrière de la chambre d'extinction 22 dans le troisième compartiment 38. Une rainure 52A, 52B latérale de décompression est située dans chaque coquille 20A, 20B au niveau de la zone médiane de la chambre d'extinction 22.

L'ampoule 20 isolante est équipée en plus d'un autre orifice 54 d'échappement des gaz vers le volume de logement du mécanisme. L'orifice 54 est situé à la partie supérieure du troisième compartiment 38, et au voisinage de l'extrémité de la corne d'arc supérieure 28. Il est en communication avec le canal d'évacuation 51.

La coquille 20A est pourvue d'un écran 56 isolant destiné à recouvrir la portion du conducteur 24 située en regard du bras de contact 12 mobile, et s'étendant jusqu'au voisinage du contact fixe 18. La présence de l'écran 56 rétablit un effet de boucle, et favorise la commutation de l'arc sur les cornes de guidage 28, 30.

L'extinction de l'arc lors de la séparation des contacts 17,18 du disjoncteur suite à l'apparition d'un défaut, s'effectue de la manière suivante:

La séparation des contacts 17,18 intervient par la commande de l'actionneur électromagnétique ou de la détente du ressort d'ouverture du mécanisme après le déverrouillage par le levier de déclenchement. Étant donné que le bras de contact 12 se déplace exclusivement dans la fente étroite du premier compartiment 34 de l'ampoule 20, l'arc initial subit un effet de laminage

au début de la course d'ouverture, ce qui favorise la commutation sur les cornes d'arc 28,30 supérieure et inférieure (figure 2B).

La migration des racines d'arc vers le deuxième compartiment 36 de niveau B est rapide, alors que la partie centrale de l'arc reste laminée par la présence des extensions 40 se trouvant au niveau A. Le déplacement de l'arc en direction du niveau C de la chambre d'extinction 22 peut également être accéléré par des moyens magnétiques devenant actifs suite à l'effet de boucle renforcé par l'écran 56, et à la présence de joues ferromagnétiques des coquilles 20A, 20B, et d'éléments ferromagnétiques insérés dans les rainures 42A, 42B.

L'agencement de la première série de trous 44 crée d'autre part une dépression à l'entrée du troisième compartiment 38, permettant une aspiration de gaz frais en fonction de la position de l'arc. L'agencement de l'ampoule provoque à tout moment une surpression en amont de l'arc, et une dépression en aval de l'arc, de manière à favoriser un déplacement rapide vers la chambre d'extinction.

L'arc se déplace le long des cornes 28,30, et est propulsé sur les tôles de désionisation de la chambre d'extinction 22, où il se refroidit rapidement et s'éteint. Le recyclage des gaz s'effectue à travers les rainures 52A, 52B latérales. L'évacuation des gaz de coupure s'opère par l'orifice 54 d'échappement vers le volume interne du mécanisme (flèche F1 sur figure 2C), et vers le bas (flèche F2) en provenance du canal 51.

Revendications

1. Dispositif de coupure pour un disjoncteur électrique à boîtier moulé et à forts calibres, comportant:

- une ampoule (20) de coupure unipolaire formée par une boîte à deux coquilles (20A,20B) en matière plastique moulée, logée dans le boîtier du disjoncteur,
- un contact fixe (18) coopérant avec un contact mobile (17) pour tirer un arc à l'intérieur de l'ampoule (20) lors de l'ouverture du disjoncteur suite à un défaut, -et une chambre d'extinction d'arc (22) logée à l'intérieur de l'ampoule (20), et encadrée par une paire de cornes (28,30) de guidage de l'arc,

caractérisé en ce que les deux coquilles (20A, 20B) de l'ampoule (20) sont accolées l'une à l'autre pour délimiter un espace interne (32) subdivisé en une pluralité de compartiments (34, 36, 38) répartis à des niveaux différents (A,B,C) pour un accroissement progressif des sections de passage de l'arc en direction de la chambre d'extinction (22), le premier compartiment (34) au voisinage des contacts (17,18) étant agencé au premier niveau (A), en provoquant un effet de laminage de l'arc tiré au début

de la course d'ouverture du contact mobile (17) pour favoriser la commutation de l'arc sur les cornes de guidage (28,30) se prolongeant dans le deuxième compartiment (36), lequel se trouve à un deuxième niveau (B) en présentant une largeur (L2) supérieure à celle L1 du premier compartiment (34).

2. Dispositif de coupure selon la revendication 1, caractérisé en ce que les faces terminales (35,37) des coquilles (20A, 20B) délimitant le premier compartiment (34), comportent chacune une extension (40A,40B) située au premier niveau (A), et faisant saillie dans le deuxième compartiment (36) de manière à former une chicane s'étendant transversalement entre les cornes de guidage (28,30).
3. Dispositif de coupure selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la chambre d'extinction d'arc (22) est disposée dans le troisième compartiment (38) ayant une largeur (L3) supérieure à celle (L2) du deuxième compartiment (36), et qu'une première série de trous (44) de décompression est agencée dans chaque coquille (20A,20B) au voisinage du cran (46) de séparation du deuxième compartiment (36) et du troisième compartiment (38).
4. Dispositif de coupure selon la revendication 3, caractérisé en ce que le cran (46) de chaque coquille (20A, 20B) est équipée d'une surface biseautée (48) pour constituer un divergent avant la première série de trous (44).
5. Dispositif de coupure selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que le troisième compartiment (38) comporte un orifice (54) d'échappement des gaz vers le volume de logement du mécanisme.
6. Dispositif de coupure selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'orifice (54) d'échappement est situé à la partie supérieure de la chambre d'extinction (22), et au voisinage de l'extrémité de la corne d'arc supérieure (28).
7. Dispositif de coupure selon la revendication 5, caractérisé en ce que le troisième compartiment (38) est doté d'une deuxième série de trous (50) communiquant avec un canal d'évacuation (51) prévu à l'arrière de la chambre d'extinction (22), et se trouvant en liaison avec ledit orifice (54) d'échappement.
8. Dispositif de coupure selon la revendication 1, caractérisé en ce que le contact fixe (18) est porté par un conducteur (24) en forme de boucle se prolongeant par la corne d'arc supérieure (28), et que l'une des coquilles (20A) est équipée d'un écran (56) isolant destiné à recouvrir la portion du conducteur (24) se trouvant en regard du bras de contact (12)

mobile, et s'étendant jusqu'au voisinage du contact fixe (18).

9. Dispositif de coupure selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque extension (40A, 40B) comporte à l'extérieur de la coquille (20A, 20B) correspondante, une rainure (42A, 42B) dans laquelle peut être inséré un élément ferromagnétique, notamment un actionneur électromagnétique associé au bras de contact (12) mobile. 5 10
10. Dispositif de coupure selon la revendication 2, caractérisé en ce que des joues en matériau ferromagnétique peuvent être positionnées à l'extérieur de l'ampoule (20) sur les faces terminales (35, 37) des coquilles (20A, 20B). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

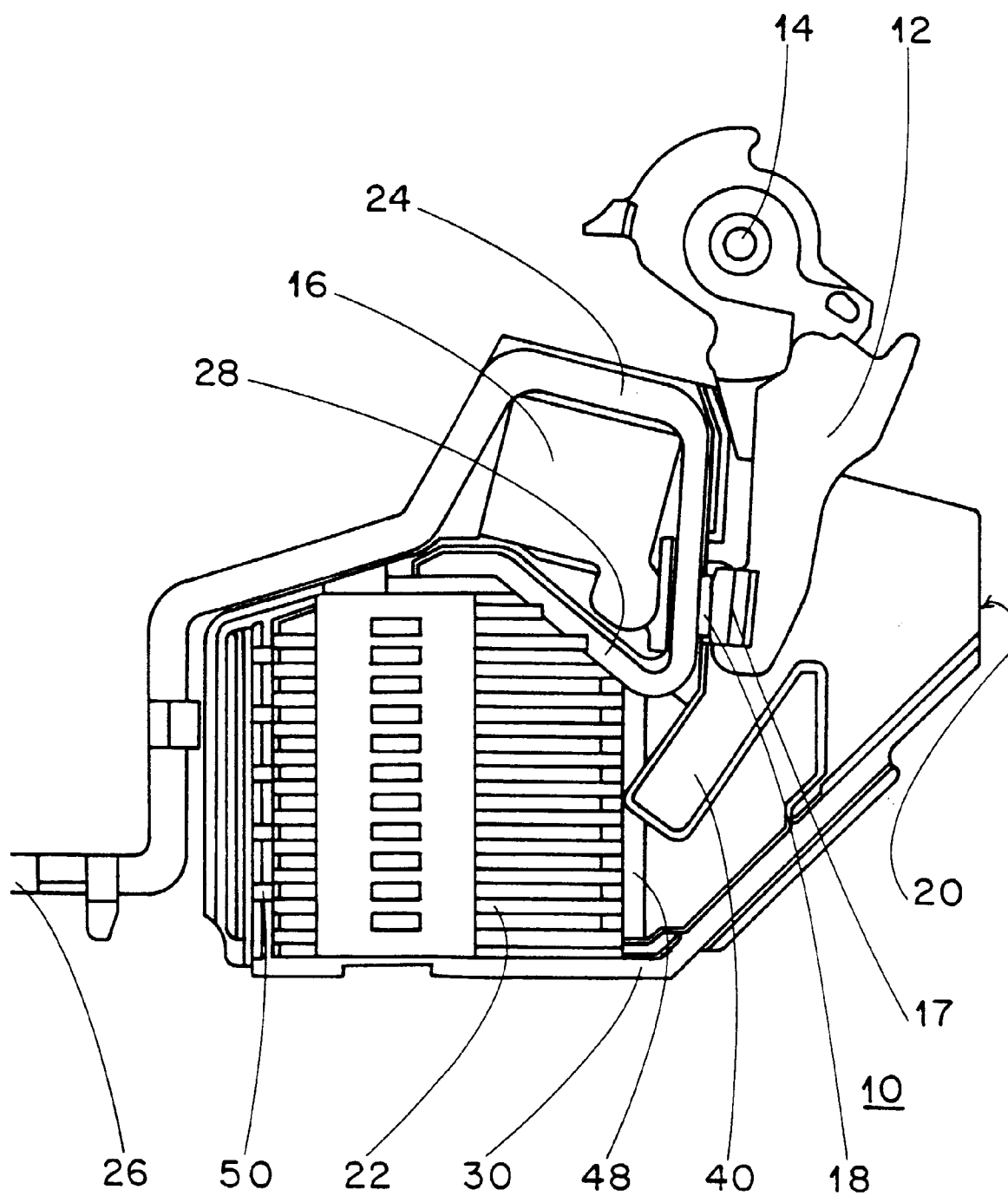


Fig. 1

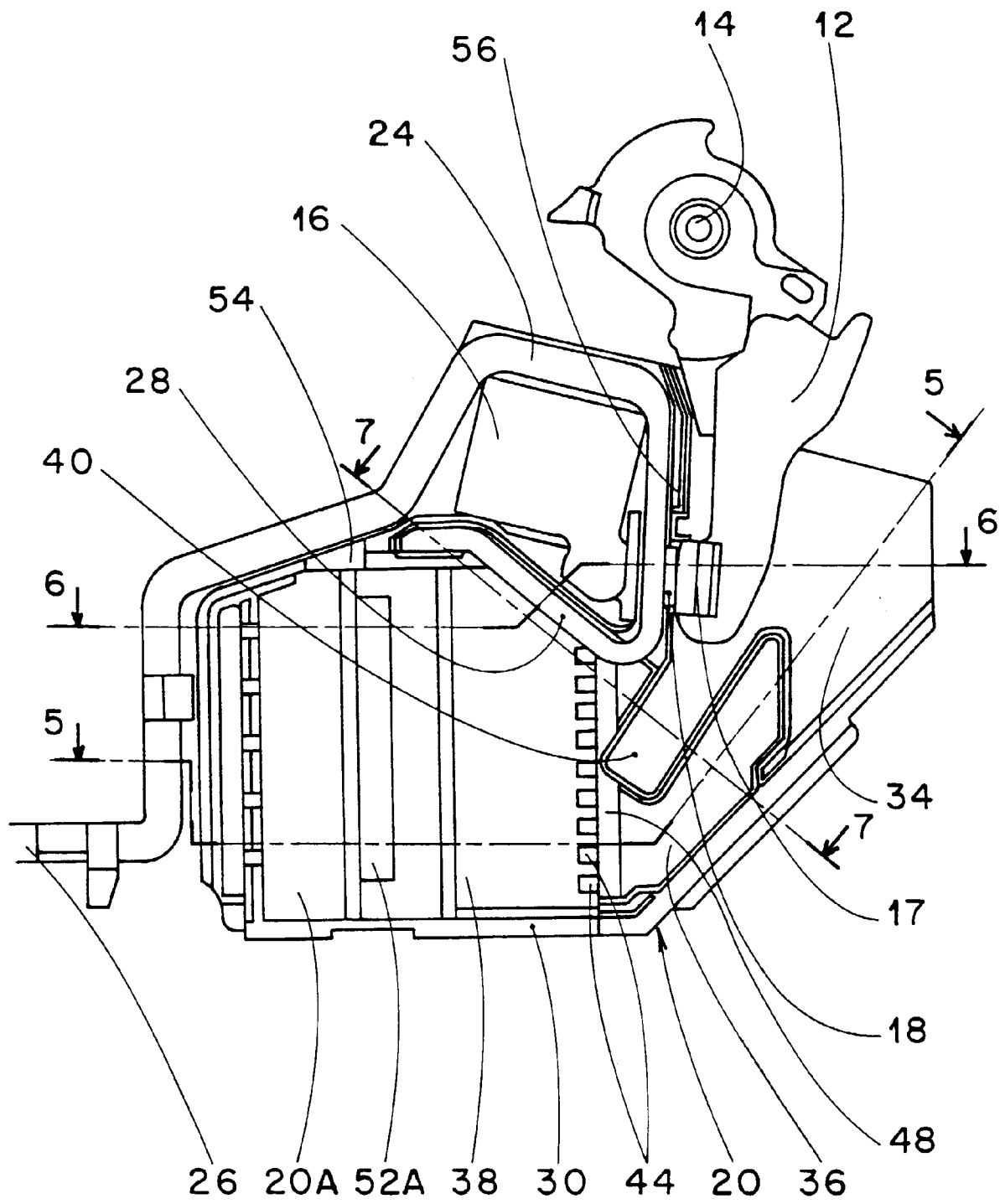


Fig. 2A

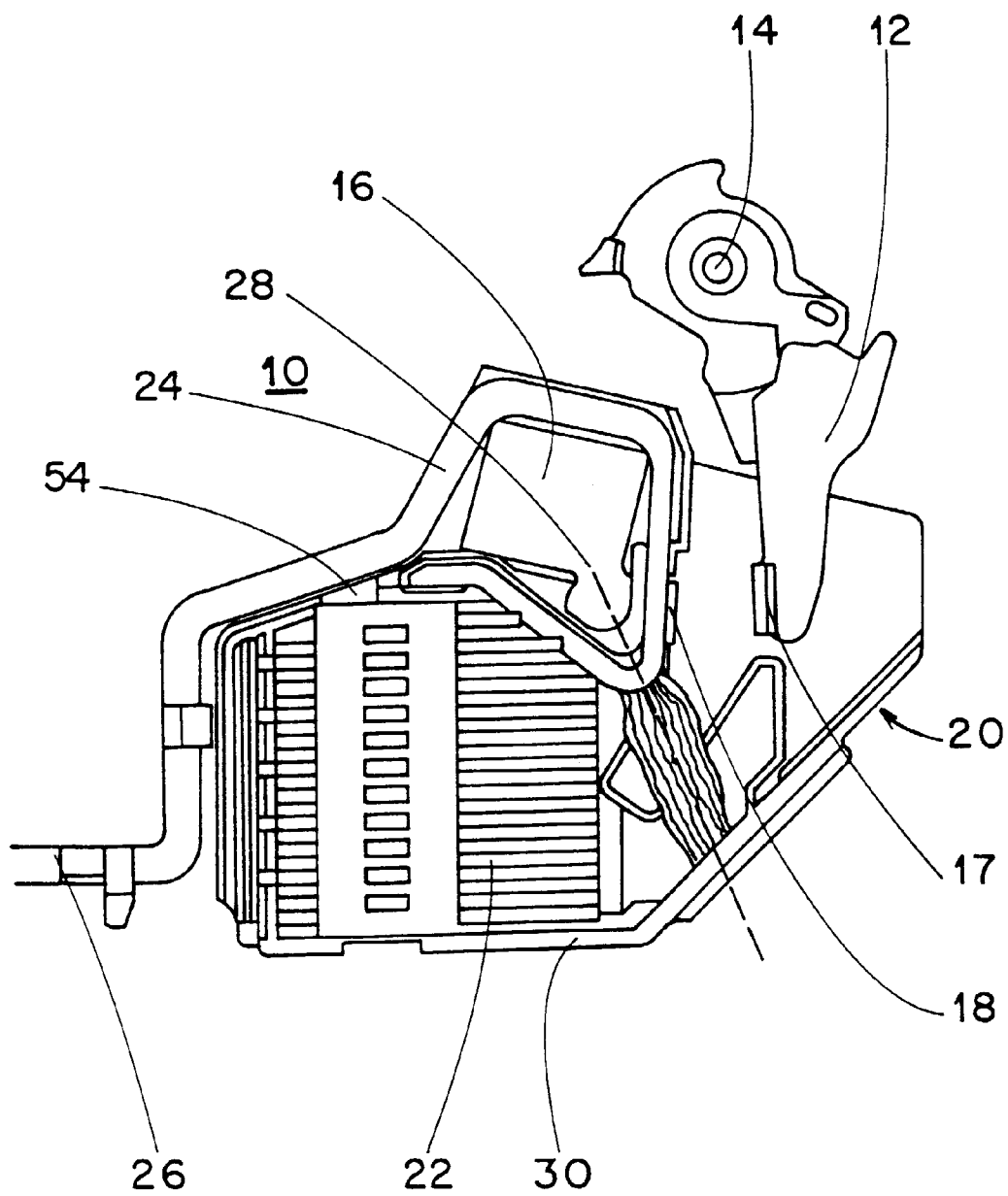


Fig. 2B

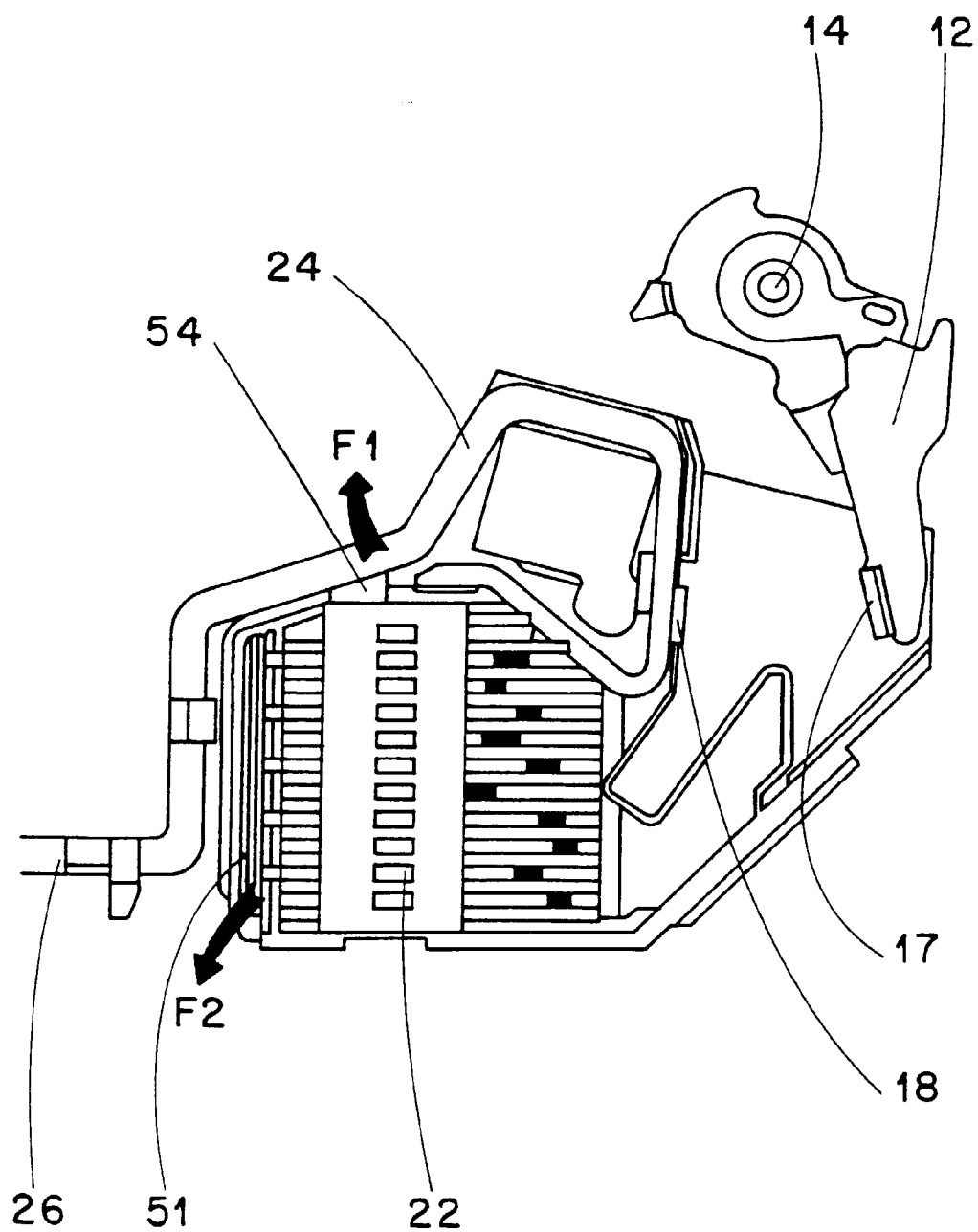


Fig. 2C

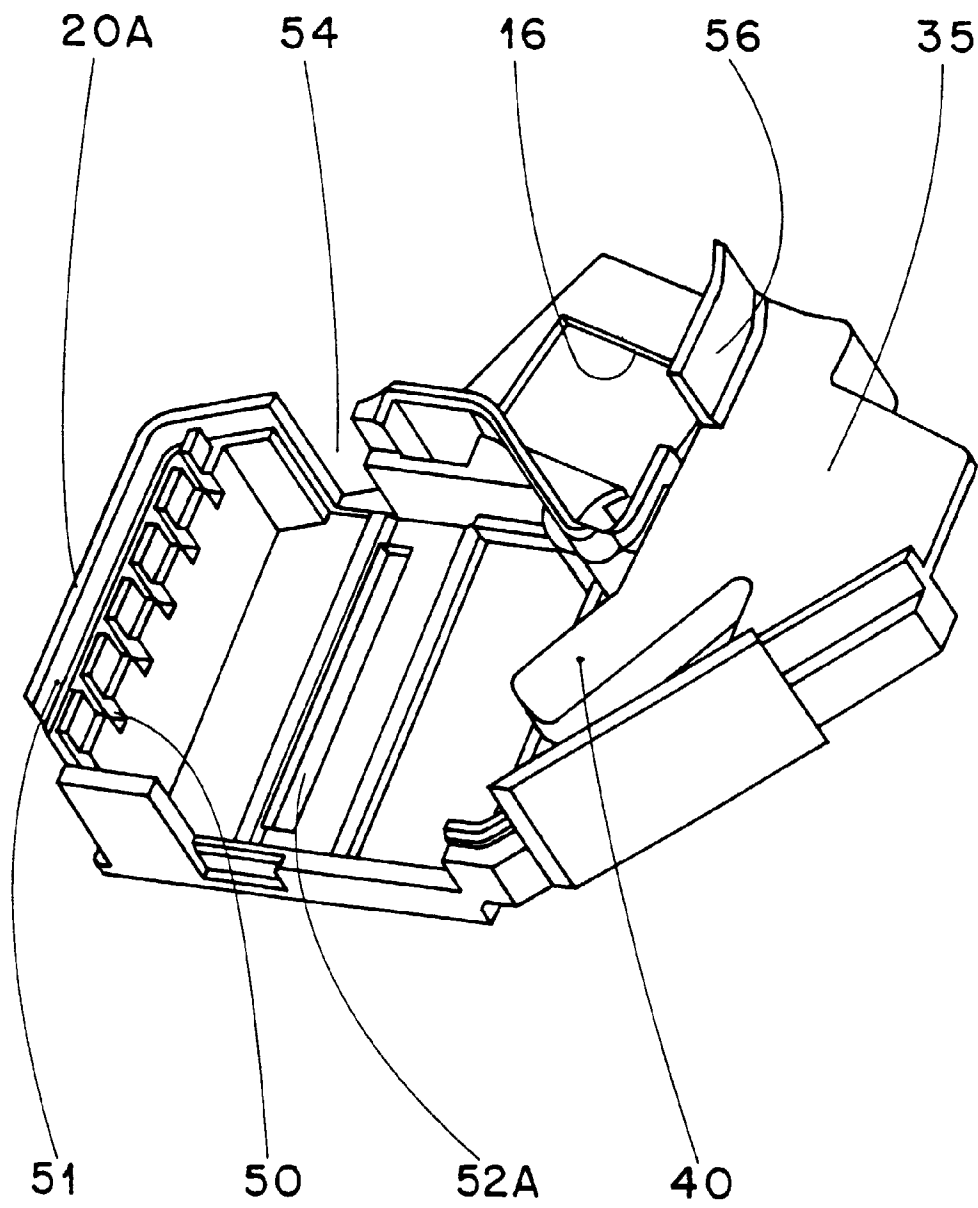


Fig. 3

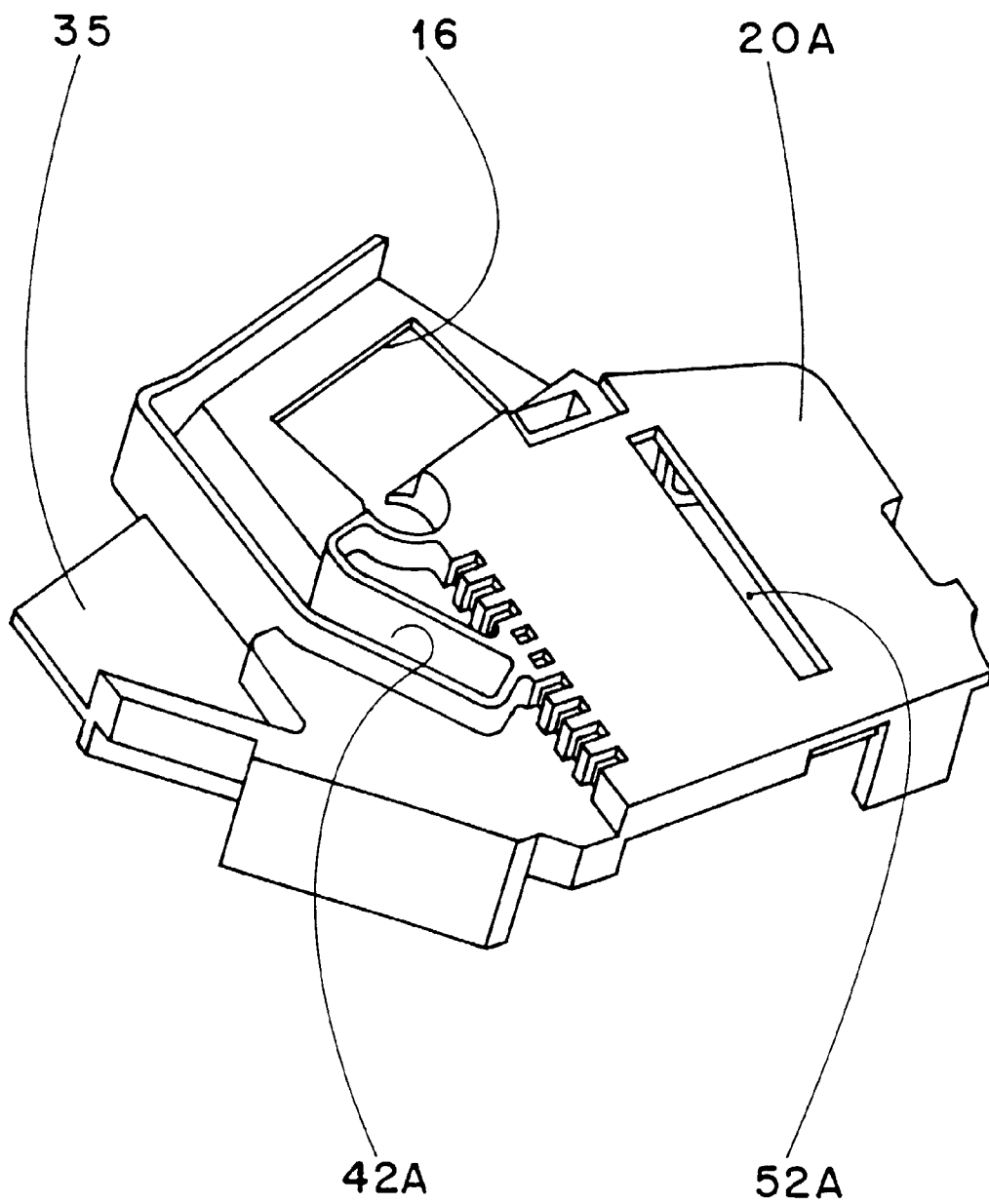


Fig. 4

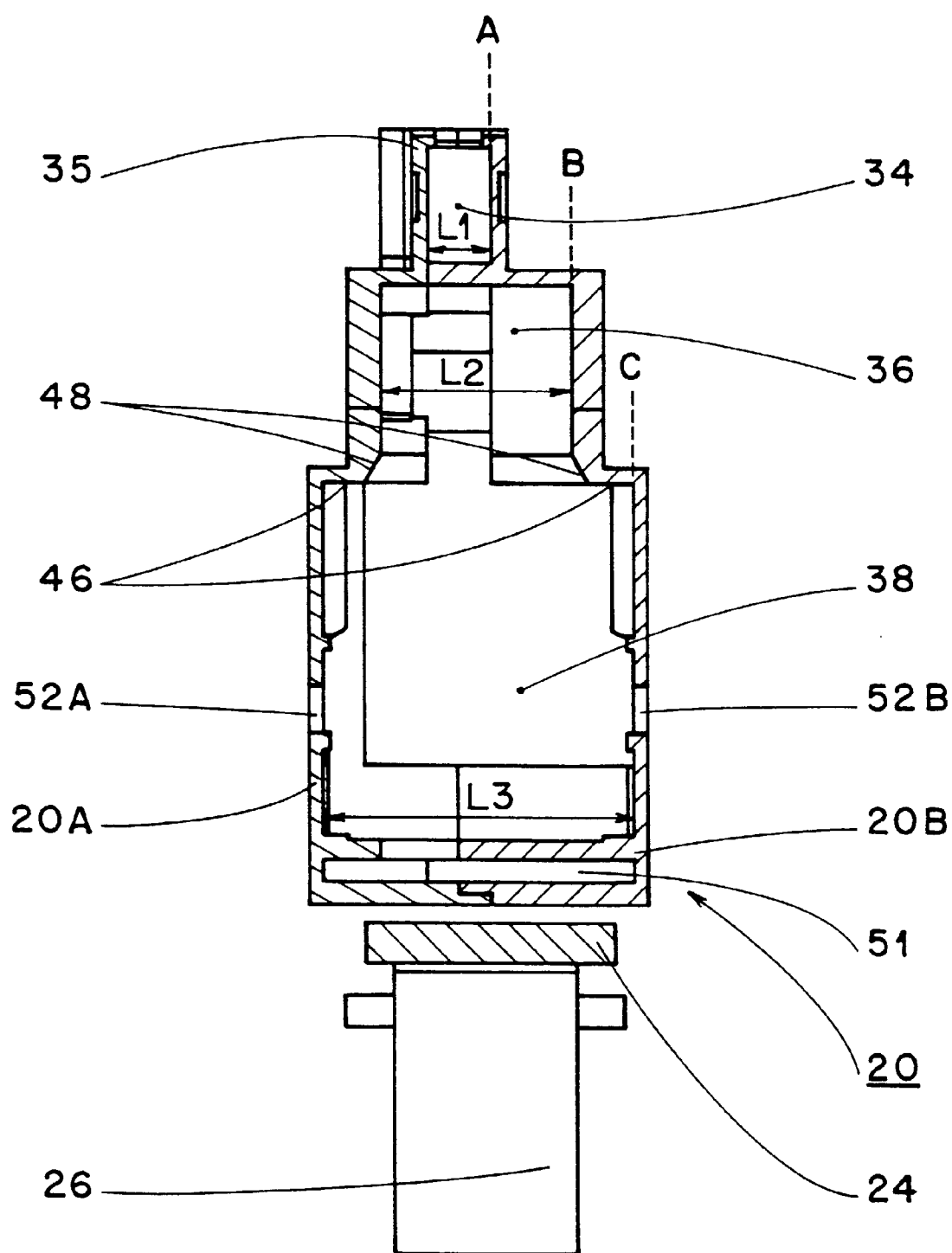


Fig. 5

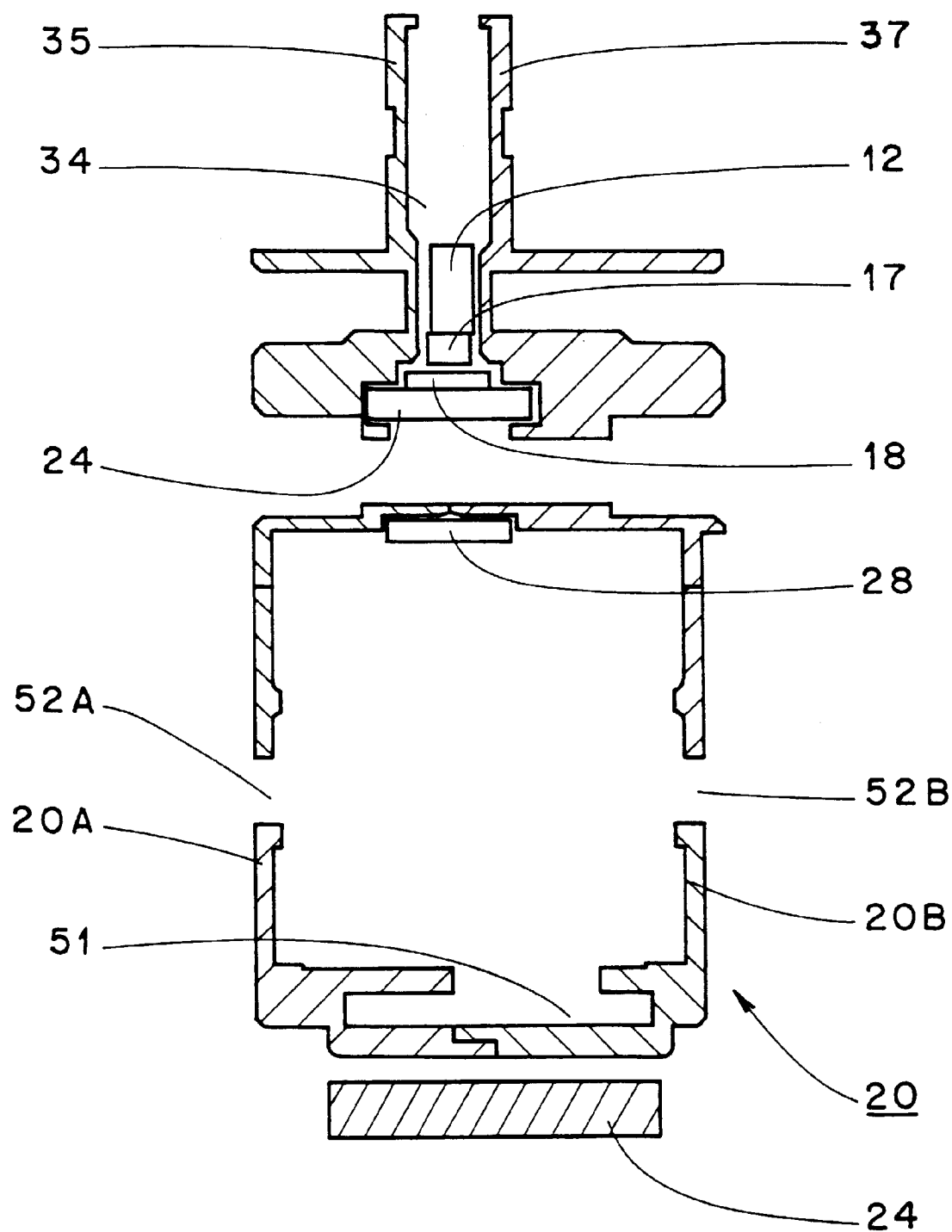


Fig. 6

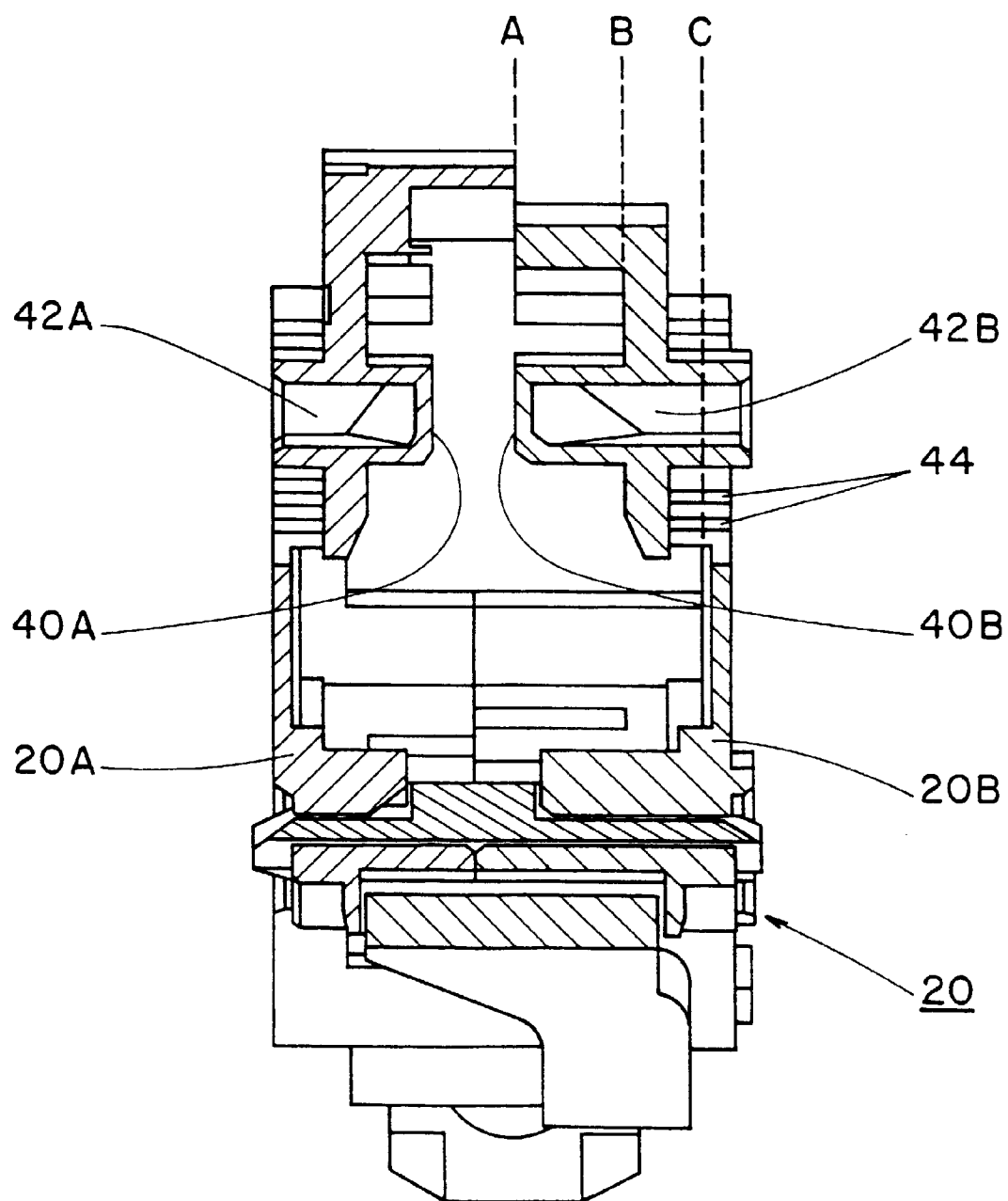


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 41 0070

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	US 3 632 926 A (HEFT ELDON B) 4 janvier 1972 * colonne 4, ligne 22 - colonne 5, ligne 19; figure 3 * * colonne 8, ligne 38 - ligne 46 * ---	1	H01H9/34
Y	DE 33 11 052 A (SIEMENS AG) 27 septembre 1984 * page 7, colonne 2; figure 2 * ---	1	
A	DE 36 19 241 A (KLOECKNER MOELLER ELEKTRIZIT) 10 décembre 1987 * figures 5,7 * ---	1	
A	EP 0 183 145 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 4 juin 1986 * page 6, dernier alinéa * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 septembre 1997	Examineur Janssens De Vroom, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)