

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET  
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 158425 B



(51) Int.Cl.<sup>5</sup> H 01 H 33/18

(21) Patentansøgning nr.: 3735/80

(22) Indleveringsdag: 02 sep 1980

(41) Alm. tilgængelig: 04 mar 1981

(44) Fremlagt: 14 maj 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 03 sep 1979 FR 7922151

(71) Ansøger: MERLIN \*GERIN; Rue Henri Tarze; 38050 Grenoble Cedex, FR

(72) Opfinder: Olivier \*Bouilliez; FR, Denis \*Raphard; FR

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Afbryder med magnetisk rotationslukning af lysbuen

3735-80

(56) Fremdragne publikationer

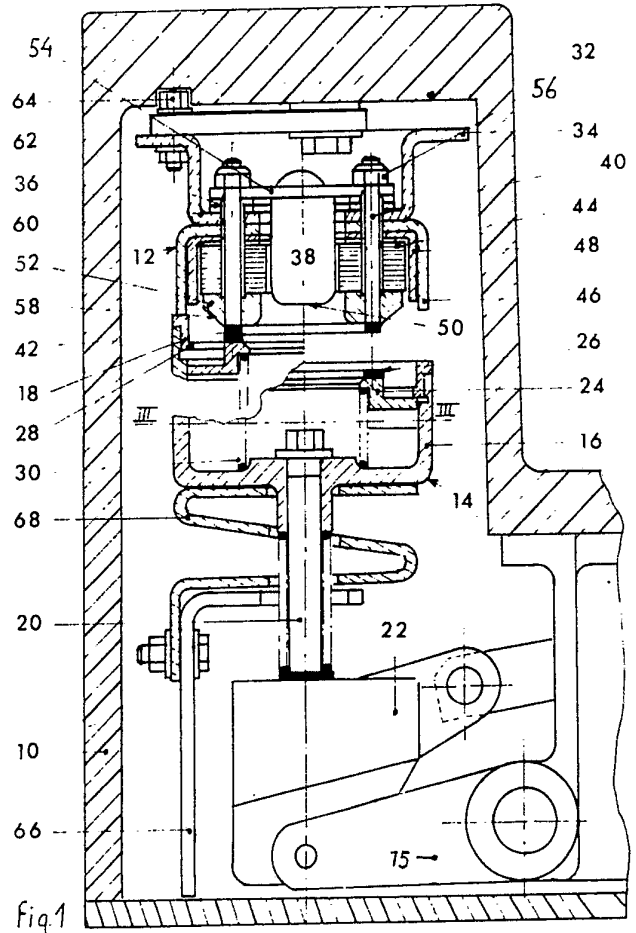
FR pat. nr. 2285700

(57) Sammendrag:

3735-80

Afbryder med magnetisk rotationslukning af lysbuen.

En ferromagnetisk kerne (38) strækker sig gennem en blæstspole (44) til forøgelse af blæststyrken for lysbuen, som trækkes på en elektrode (42) med ringformet baneform. Spolen er omgivet af hovedkontakter (16,46), således at den på kommuteringslysbusen, der trækkes mellem hovedkontaktterne, frembringer et roterende magnetisk blæstfelt, og kernen (38) er på samme potential som elektroden (42) for at opretholde strømforsyningen af spolen (44) under en tænding af lysbuen på kernen (38).



D 074001 VN

Den foreliggende opfindelse angår en afbryder med magnetisk rotationslukning af lysbuen af den i indledningen til krav 1 angivne art.

5 Der kendes afbrydere med omkring drejende lysbue, navnlig fra ansøgerens franske patentskrift nr. 2.339.244, som frembyder den fordel frem for afbrydere med egenblæst, at de ikke kræver store styrekræfter til åbning. Den kommercielle succes af disse afbrydere har bekræftet gyldigheden af denne metode, og den foreliggende opfindelse vedrører forbedringer, som muliggør en forøgelse af  
10 ydelserne, navnlig af disse afbryderes brydeevne.

Det er ligeledes kendt (britisk patentskrift nr. 479.097) at forstærke det magnetiske felt til rotationslukning af lysbuen ved hjælp af en ferromagnetisk kerne, som er indsat i blæstspolen. For at sikre den gode funktion af afbryderen er det vigtigt at styre  
15 forskydningen af lysbuen for at holde den i den optimale magnetblæstzone, idet lysbuen i det væsentlige er vinkelret på blæstfeltet. For at opnå dette skal lysbuen holdes på en relativt smal bane for vandringen af lysbuens fodpunkt overfor og i tilknytning til endeflader af spolen. Den i det nævnte britiske patentskrift nr. 479.097 beskrevne afbryder omfatter en stor bane med  
20 skiveform, som dækker spolen og kernen, og lysbuen kan vandre til den centrale zone med reduceret blæst. Kernen er permanent forbundet i serie med spolen, hvilket reducerer strømstyrken i spolen.

For at undgå en tænding af lysbuen på kernen i nærheden af den ringformede elektrode er det kendt at dække kernen med en isolerende  
25 hættestedeværelsen af et isolerende materiale i lysbuezone er skadelig for afioniseringen.

En anden kendt afbryder (FR patentskrift nr. 2.285.700) omfatter en cirkulær lysbuebane, som udvendigt omgiver en hovedkontakt, hvor en isolerende skærm er indskudt mellem hovedkontakten og lysbuebanen. En magnetkerne er anbragt i det indre af blæstspolen, idet den rager lidt frem fra denne til siden for lysbuebanen, som kernen ligger i afstand fra. Kernen er elektrisk forbundet med hovedkontakten, og i tilfælde af tænding af lysbuen på kernen er  
35 spolen kortsluttet.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at afhjælpe disse ulemper, og ifølge opfindelsen opnås dette ved de i den kendetegnende del af krav 1 angivne foranstaltninger.

Tilstedeværelsen af en ferromagnetisk kerne, som danner et åg,

muliggør en forøgelse af magnetfeltet til udblæsning af lysbuen, som trækkes mellem kontakterne, og en accelereret rotation af lysbuens fodpunkter forhindrer enhver erosion af kontaktbanerne. Kernen er beliggende i afstand fra lysbuens bane og på dennes potential, 5 hvilket forhindrer en vandring og en forankring af lysbuen på kernen. I tilfælde af tænding på denne kerne bliver den magnetiske blæst fra spolen opretholdt og muliggør afbrydelse af lysbuen. Blæstspolen er direkte forbundet i serie med lysbuekontakterne, og den gennemløbes af fejlstrømmen, navnlig ved kortslutning. De 10 elektrodynamiske kræfter, som virker på de efter hinanden følgende vindinger, er i dette tilfælde meget store og kan bevirke sprængning af spolen.

Ifølge en udførelsesform for den foreliggende opfindelse, hvor afbryderen omfatter et par adskillelige kontakter, en ringformet 15 elektrode i forbindelse med den ene af disse kontakter, og en rørformet spole anbragt koaksialt med og i nærheden af den ringformede elektrode, omfatter spolen en stabel af opslidsede ringformede ledende skiver, som hver danner en vinding i spolen, og isolerende mellemlæg, som tilsikrer den elektriske isolation mellem de efter 20 hinanden følgende skiver, hvor slidser i efter hinanden følgende skiver er forskudt vinkelmæssigt i skruelinieform, kontaktbroer indsat mellem de efter hinanden følgende skiver, idet de er omgivet af slidserne i de hosliggende skiver, og sammenspændingsstænger for stablen, som går gennem på linie med hinanden liggende åbninger 25 dannet i skiverne og mellemleggene og fordelt langs omkredsen for ved tryk at sikre den elektriske kontakt mellem skiverne og kontaktbroerne.

Frastødningskraften mellem skiverne og lysbueelektroden optages af forbindelsesorganer i stangform, som går gennem åbninger, der er 30 dannet i stablen, som spolen består af. Disse forbindelsesstænger er ved den ene af deres ender i fast forbindelse med den ringformede elektrode anbragt mod den forreste endeflade af spolen. De er ved deres modstående ender mekanisk og elektrisk forbundet med understøtningen for den ferromagnetiske kerne, og de hører med til den 35 elektriske forbindelse mellem den ringformede elektrode og kernen for at holde disse på det samme potential. Isolerende bøsninger omgiver stængerne ved passagen gennem spolen.

Ved en yderligere udførelsesform ifølge opfindelsen omgiver et åg udvendigt blæstspolen for at forøge det magnetiske blæstfelt i

zonen, hvor lysbuen dannes og slukkes. Den kombinerede virkning af den indre kerne og af det ydre åg gør det muligt at opnå et tilstrækkeligt blæstfelt, selv ved en afbrydelse af en lille strøm.

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

5

fig. 1 viser et skematisk billede i aksialt snit med dele skåret bort af en pol i en udførelsesform for afbryderen ifølge den foreliggende opfindelse, idet det venstre billede viser afbryderen i lukket stilling, og det højre billede viser afbryderen i åben stilling,

10

fig. 2 et perspektivisk billede med delene spredt ud fra hinanden af stablen, som blæstspolen i fig. 1 består af, og

15

fig. 3 et snit efter linien III-III i fig. 1.

Den på tegningen viste afbryder omfatter et isoleren-

20

25

30

35

de tæt langstrakt hus 10 fyldt med svovlhexafluorid under tryk, f.eks. på nogle bar. I det indre af huset 10 er der anbragt et sæt faste kontakter 12 og et sæt bevægelige kontakter 14, som er monteret aksialt forskydelige og styret af en svingelig arm 15, der er i fast forbindelse med en styremekanisme (ikke vist i fig. 1), men som kan være af den art, der er beskrevet i det ovenfor nævnte franske patentskrift nr. 2.339.244, som der med fordel kan henvises til med hensyn til mere udførlige detaljer.

Sættet af bevægelige kontakter 14 omfatter en bevægelig hovedkontakt 16 med skålform, hvis ringformede ende 18, som ligger overfor sættet af faste kontakter 12, er indrettet som vandringsbane for fodpunktet af en lysbue. Skålen 16 er fastgjort ved sin bund til en forskydelig styrestang 20, der ved hjælp af en kulisse 22 er i fast forbindelse med styrearmen 15. I det indre af skålkontakten 16 er der på halvfast måde anbragt en lysbuekontakt 24, der har en ringformet elektrode 26, som danner en ringformet bane for lysbuens vandring. Lysbuekontakten 24 er i anlægsstilling mod en krave 28 påvirket i retning af enheden af faste kontakter 12 af en fjeder 30. I anlægsstilling er kontaktbanen 26 på lysbuekontakten 24 i det væsentlige i niveau med kontaktbanen 18 på den bevægelige hovedkontakt 16.

Sættet af faste kontakter 12 er ved enden 32 af det isolerende hus 10 fastgjort ved hjælp af en bøjle 34, der har en fastspændingsplade 36, som har en central åbning for passagen af en ferromagnetisk kerne 38, og åbninger fordelt på en cirkel, der omgiver kernen 38. Sættet af faste kontakter 12 omfatter i det væsentlige en fast lysbuekontakt 42 med form som en ringformet bane, der er indrettet til ved anlæg at samvirke med den bevægelige lysbuekontakt 24 med samme form, idet en rørformet blæstspole 44 og en fast hovedkontakt 46 har en ringformet kontaktflade, der er indrettet til ved anlæg at samvirke med den bevægelige hovedkontakt 16. I det indre af den faste hovedkontakt 46 med skålform er der anbragt et åg 48 af ferromagnetisk materiale, som passer ind i hovedkontakten 46,

idet den sideværts omgiver spolen 44. Endefladen 50 af kernen 38 er i det væsentlige i niveau med den faste lysbuekontakt 42, og enderne af den faste hovedkontakt 46 og af åget 48 er lidt tilbagetrukket i forhold til lysbuekontakten 42. Det ses let, at åget 48 og kernen 38, som går igennem det, udgør et magnetisk kappekredsløb for den rørformede spole 44, som har en luftspalte i kontaktzonen mellem lysbuekontakterne 24 og 42.

Spolen 44 består af en stabel, som skal beskrives detaljeret nedenfor under henvisning til fig. 2 og 3, og som sammenspændings- eller forbindelsesstænger 40 strækker sig igennem. Disse stænger er fastgjort ved den ene af deres ender til den ringformede bane 42, f.eks. ved svejsning, og strækker sig successive gennem åbninger, der er dannet i en faseforskydningsring 52 i spolen 44 i åget 48 i hovedkontakten 46 i bøjlens 34 og i en understøtningsplade 54 for kernen 38. Møtrikker 56, der er skruet på de med gevindforsynede ender af stængerne 40, holder de efter hinanden følgende dele af sættet af faste kontakter 12 i samlet stilling. Faseforskydningsringen 52 med stort tværsnit dækker næsten fuldstændigt den forreste endeflade af spolen 44, som den ligger an imod, idet den er indsat mellem denne endeflade og den ringformede bane 42. Yderkanten 58 af faseforskydningsringen 52 er skråt afskåret for at begrænse risikoen for tænding af lysbuen på den nærliggende hovedkontakt 46. Forbindelsesstængerne 40 og understøtningspladen 54 er elektrisk isoleret fra spolen 44 fra den faste hovedkontakt 46 og fra bøjlens 34 af isolerende bøsninger 60 med krave 62, som er indsat på forbindelsesstængerne 40.

Det isolerende hus 10 har ved sin øverste del en forbindelsesgennemføring 54, der er elektrisk forbundet med bøjlens 34, og ved sin nederste del en gennemføring 66, der ved hjælp af en bøjelig leder 68 er elektrisk forbundet med sættet af bevægelige kontakter 14. Flettede ledere 70, som beskrives nedenfor, forbinder elektrisk den bevægelige lysbuekontakt 24 med den bevægelige hovedkontakt 16.

Afbryderen ifølge opfindelsen virker på følgende måde:

I lukket stilling, som vist i den venstre halvdel af fig. 1, holdes sættet af bevægelige kontakter 14 i kontakt med sættet af faste kontakter 12, idet de ringformede lysbuebaner 26,42 ligger an mod hinanden ligesom hovedkontakterne 16,46. Strømmen, som f.eks. kommer ind ved gennemføringen 64, løber gennem bøjlen 34, hovedkontakten 46, der af sammenspændingsstængerne 40 er presset mod bøjlen 34, hovedkontakten 16, den bøjelige leder 68 og gennemføringen 66. Parallelt med hovedkontakterne 46,16 kan strømmen gennemløbe et shuntkredsløb bestående af spolen 44, faseforskydningsringen 52, den bevægelige lysbuekontakt 42, den halvfaste lysbuekontakt 24, de flettede ledere 70 for at ende i hovedkontakten 16. Impedansen af dette shuntkredsløb er betydeligt større end impedansen af hovedkredsløbet, således at næsten hele strømmen løber gennem hovedkredsløbet under normal funktion. Åbningen af afbryderen er styret af en sædvanlig udløsningsanordning, der ikke udgør nogen del af den foreliggende opfindelse, og som kan være af den art, der er beskrevet i det ovennævnte franske patentskrift nr. 2.339.244. Svingningen af styrearmen 15 nedad i fig. 1 bevirker forskydning af stangen 20, som i sin forskydningsbevægelse medtager sættet 14 af bevægelige kontakter. I en første fase adskilles hovedkontakterne 16,46, idet de trækker en kommuteringslysue, og lysbuekontakterne 24,42 forbliver midlertidigt i anlæg mod hinanden under indvirkning af fjederen 30. Adskillelsen af hovedkontakterne 16,46 bevirker kommutering af strømmen i shuntkredsløbet gennem spolen 44, som frembringer et magnetisk blæstfelt. Det radiale magnetiske felt, som frembringes af spolen 44 i skillevonen for hovedkontakterne 16,46, bevirker en rotation af kommuteringslysbuen, som letter dens slukning. I en anden fase af afbryderens åbning kommer den bevægelige lysbuekontakt 24 i anlæg mod kraven 28 og føres med nedad for således at adskille de ringformede baner 26,42, idet der trækkes en lysue mellem disse (den højre halvdel af fig.

1). Lysbuen, som trækkes mellem banerne 26,42, strækker sig ind i luftrummet, som er dannet mellem åget 48 og kernen 38, og er underkastet et særligt kraftigt blæstfelt, som fremkalder en hurtig rotation på de ringformede baner 26,42. Faseforskydningsringen 52, der er anbragt i dette mellemrum og i umiddelbar nærhed af banen 42, opretholder dette magnetfelt ved strømmens nulgennemgang for at fremme slukningen af lysbuen på dette tidspunkt. Så snart strømmen er afbrudt, er spolen 44 ikke mere strømforsynet.

Kernen 38, der mekanisk og elektrisk er i fast forbindelse med den ringformede bane 42 ved hjælp af pladen 54 og stængerne 40, er på samme potential som banen 42, og i tilfælde af tænding af lysbuen på endefladen 50 af kernen får strømmen et kredsløb bestående af kernen 38, pladen 54, stængerne 40, kontaktbanen 42 og spolen 44 og holder derved denne strømforsynet. Enhver tænding af lysbuen på kernen 38 opretholder rotation af lysbuen, som fremmer dens slukning. Afskråningen 58 på faseforskydningsringen 52 forhindrer enhver vandring af lysbuen mod hovedkontakten 46 og enhver tænding på denne. Spolen 44 frembringer samtidig et blæstfelt for kommuteringslys-buen, som trækkes mellem hovedkontakterne 16,46, og brydelysbuen, som trækkes mellem de ringformede baner 26,42.

Tilstedeværelsen af jern hidrørende fra kernen 38 i det indre af spolen 44 forøger virkningsgraden af denne. Tilstedeværelsen af åget 48, som udvendigt omgiver spolen 44, forøger denne virkning og er særlig fordelagtig ved afbrydelse af en lille strøm.

Der skal herefter navnlig henvises til fig. 2 og 3, som viser spolen 44 med den ringformede bane 42, faseforskydningsringen 52 og sammenspændingsstængerne 40, på hvilke der skiftevis er stablet isolerende mellemlæg 42 og opslidsede ledende skiver 74. Mellemlæggene 72 og de opslidsede skiver 74 har gennemgangsåbninger for forbindelsesstængerne 40, og de er placeret således, at slidserne 76 i de efter hinanden følgende ledende skiver 74 er forskudt vinkelmæssigt. I det i fig. 2 viste eksempel er der seks

forbindelsesstænger 40, som strækker sig gennem spolen 44, og som er fordelt regelmæssigt, og hver ledende skive 74 er forskudt vinkelmæssigt en sjettedel af omkredsen, i dette tilfælde  $60^\circ$  i forhold til den hosliggende skive 74. I

5 hvert isolerende mellemlæg 72 er der indsat en metalskive 78, der er indrettet til at sikre en kontaktbro mellem de hosliggende ledende skiver 74. Skiverne 78 i de efter hinanden følgende mellemlæg er forskudt samme vinkel som forskydningen af slidserne 76, idet en skive 78 altid er omgivet

10 af slidserne 76 i de to hosliggende ledende skiver 74. Det vil ses, at i samlet stilling, hvor skiverne 74 og mellemlæggene 72 er sammenpresset, løber strømmen fra én skive 74 til den følgende skive gennem skiverne 78, der danner en kontaktbro, og strømmen beskriver en skruelinie, hvis

15 efter hinanden følgende vindinger hver er dannet af en af de ledende skiver 74. Spolen 44 kan omfatte et hvilket som helst antal skiver 74 og mellemlæg 72. Skiverne 78 og navnlig skiven, som er indsat mellem den sidste skive 74 og faseforskydningsringen 52, kan have en vis elasticitet, der

20 i sin opbygning kan sammenlignes med en fjedrende underlagsskive. Elasticiteten af fjederskiverne 78 muliggør en kompensation af de termiske udvidelser, navnlig af forlængelsen af stængerne 40, og forhindrer enhver afbrydelse af den elektriske kontinuitet mellem de efter hinanden følgen-

25 de skiver 74. Udførelsen af en sådan spole er særlig simpel, og sammenspændingsstængerne 40 modvirker effektivt de frastødningskræfter, som udøves mellem vindingerne og faseforskydningsringen 52, når spolen 44 gennemløbes af en kraftig strøm, navnlig en kortslutningsstrøm.

30 Fig. 3 viser den elektriske forbindelsesmåde mellem den bevægelige lysbuekontakt 24 og den bevægelige hovedkontakt 16 med skålform. De flettede forbindelsesledere i det i fig. 3 viste eksempel, parret af ledere 70, er dels fastgjort ved den ene af deres ender til den indre væg af skålen 16, f.eks. ved hjælp af skruer 80, og den modsatte

35 ende er fastgjort til en tap 82, der findes på den bevægelige kontakt 24. De flettede ledere 70 strækker sig langs

omkredsen af skålen 16 med et tilstrækkeligt spillerum til den relative bevægelse af den bevægelige lysbuekontakt 24. Det ses let, at de flettede ledere 70 under sløjfevirkning vil lægge sig mod den indvendige væg af hovedkontakten 16, når de gennemløbes af en strøm, således at 5 kontakten 16 begrænser deformationen af disse flettede ledere 70. Kontakten 16 danner en omhylning, som forhindrer en for stor deformation.

Afbrydeanordningen i afbryderen ifølge opfindelsen 10 er særlig simpel, og dens fremstillings- og monteringspris er lav. Tilføjelsen af hovedkontakter gør det muligt at tilsikre en pålidelig elektrisk kontakt.

## P a t e n t k r a v .

1. Afbryder med magnetisk rotationsslukning af lysbuen omfattende et par adskillelige kontakter (24,42), der hver har en ringformet elektrode, som danner en rotationsbane for fodpunktet af en lysbue, der trækkes under adskillelsen af kontakterne, en rørformet spole (44), der er koaksial med elektroderne (24,42) og har en endeflade (52) i tilknytning til den ene ringformede elektrode på den modsatte side af banen, hvilken spole (44) er elektrisk forbundet dels med den ene (64) af afbryderens klemmer og dels med den tilknyttede elektrode, således at den fødes elektrisk i serie med en lysbue, der er forankret på den tilknyttede elektrode (24) og frembringer et radiale magnetfelt i slukkezone for lysbuen, en ferromagnetisk ledende kerne (38), som strækker sig koaksialt i det indre af spolen (44) for at forstærke magnetfeltet til slukning af lysbuen, hvilken forreste endeflade (50) af kernen (38) ligger i nærheden af og er adskilt fra den tilknyttede elektrode af et frit rum, k e n d e t e g n e t ved, at kernen (38) er elektrisk forbundet med den tilknyttede elektrode.

2. Afbryder ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved understøtningsstænger (40) for den tilknyttede elektrode, som strækker sig parallelt med spolens (44) akse, og elektriske og mekaniske forbindelsesorganer (54) for de frie ender af disse stænger (40) og kernen (38) modsat lysbuezone.

3. Afbryder med magnetisk slukning ifølge krav 1 omfattende et par adskillelige kontakter (24,42), en ringformet elektrode i forbindelse med den ene af disse kontakter, og en rørformet spole (44) anbragt koaksialt med og i nærheden af den ringformede elektrode, k e n d e t e g n e t ved, at spolen (44) omfatter en stabel af opslidsede ringformede ledende skiver (74), som hver danner en vinding i spolen, og isolerende mellemlæg (72), som tilsikrer den elektriske isolation mellem de efter hinanden følgende skiver (74), hvor slidser (76) i efter hinanden følgende skiver (74) er forskudt vinkelmæssigt i skruelinieform, kontaktbroer (78) indsat mellem de efter hinanden følgende skiver (74), idet de er omgivet af slidserne (76) i de hosliggende skiver, og sammenspændingsstænger (40) for stablen, som går gennem på linie med hinanden liggende åbninger dannet i skiverne (74) og mellemlæggene (72) og fordelt langs omkredsen for ved tryk at sikre den elektriske kontakt mellem

skiverne (74) og kontaktbroerne (78).

5 4. Afbryder ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at kontaktbroerne (78) omfatter fjedrende underlagsskiver, som er indført på sammenspændingsstængerne og frembyder en elasticitet til kom-

10 5. Afbryder ifølge krav 1 og krav 3 eller 4, k e n d e t e g n e t ved stænger (40), hvoraf den ene ende er fastgjort til en ringformet elektrode (42), der er anbragt på endefladen af spolen (44), hvilke stænger (40) går gennem åbninger i stablen og ved deres modsatte ende er forbundet med den ferromagnetiske kerne (38) for således at danne understøtningsstænger for elektroden og for sammenspænding af stablen, som danner spolen (44).

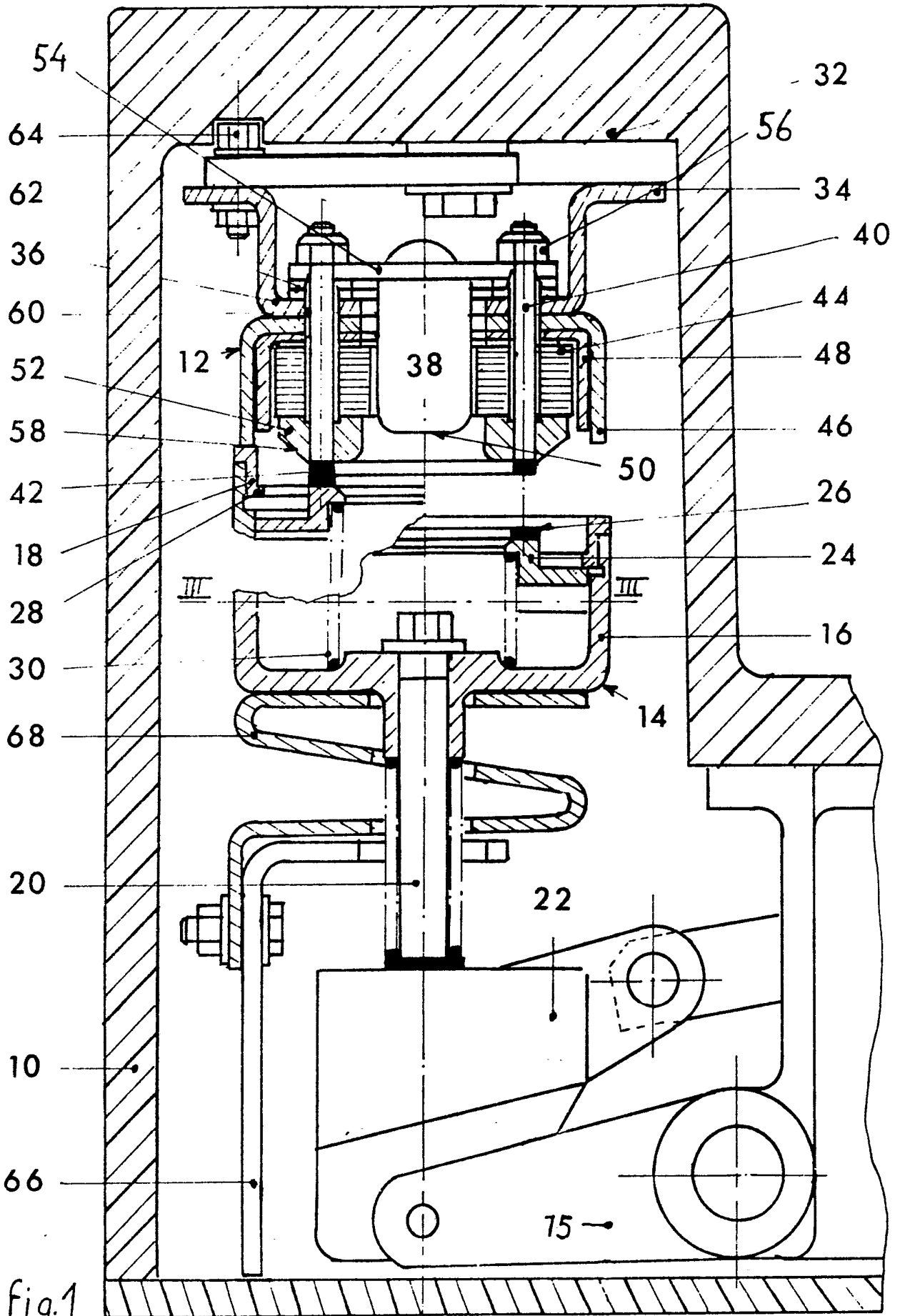
15 6. Afbryder ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at et magnetisk åg (48) udvendigt omgiver spolen (44), idet det sammen med kernen (38) og spolen (44) er fastgjort til en understøtningsdel (36) ved hjælp af de nævnte stænger (40).

20

25

30

35



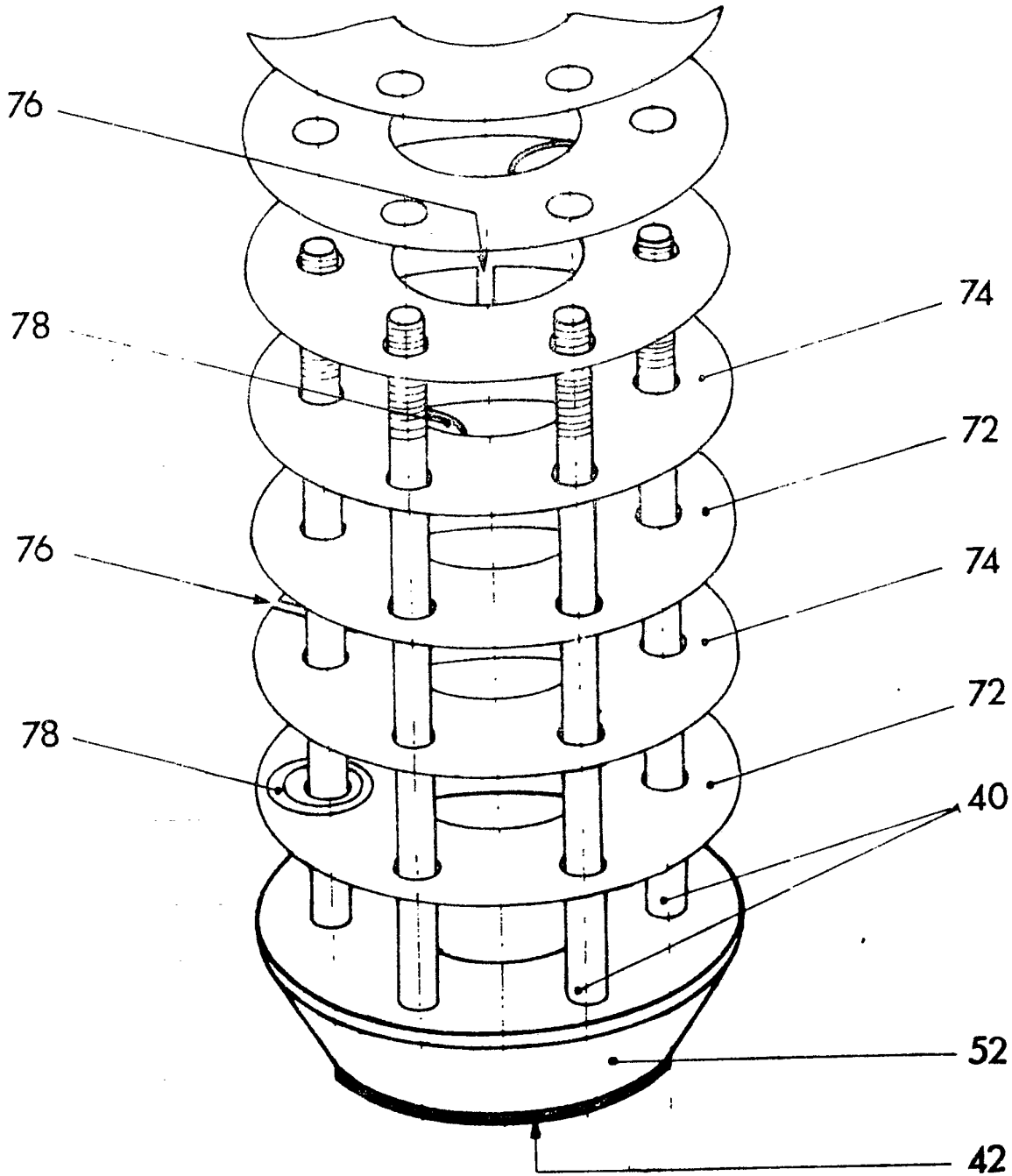


fig 2

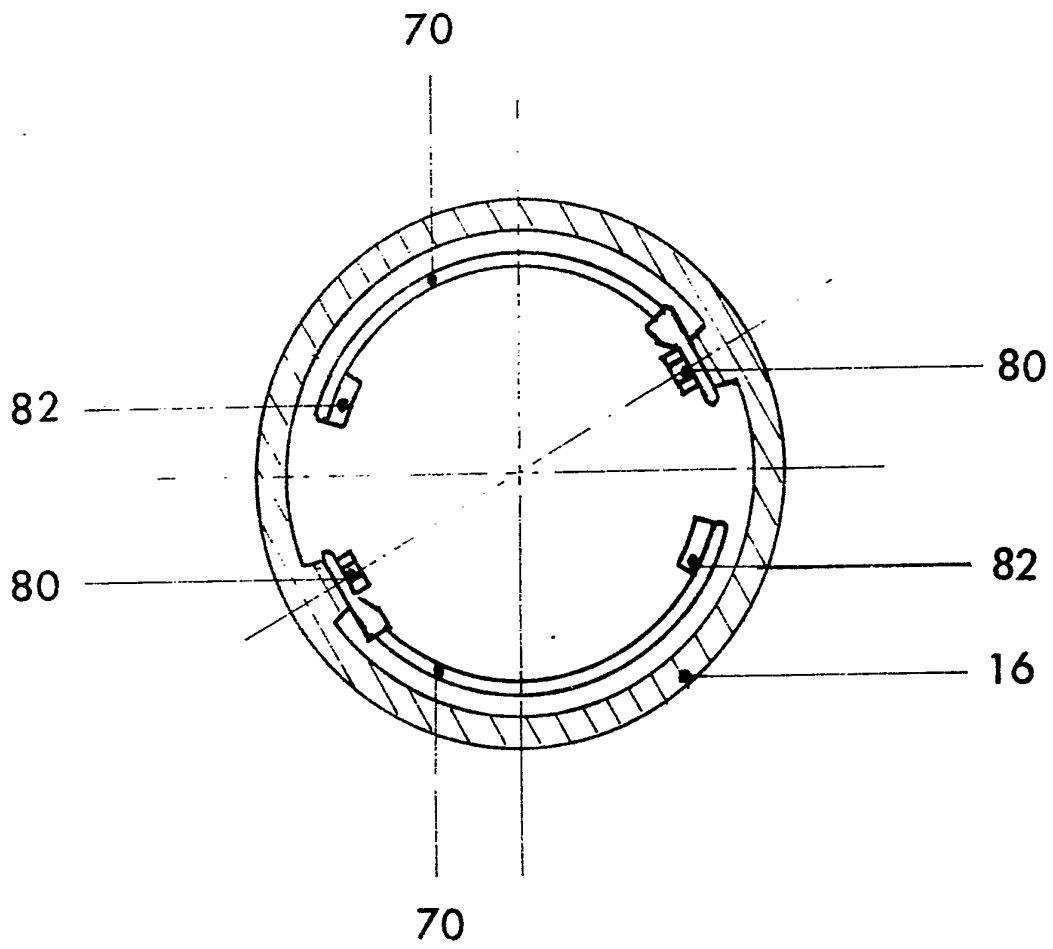


fig 3