

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 145709 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN



- (21) Ansøgning nr. 4061/78 (51) Int.Cl.³ H 01 H 37/52
(22) Indleveringsdag 14. sep. 1978
(24) Løbedag 14. sep. 1978
(41) Alm. tilgængelig 16. mar. 1979
(44) Fremlagt 31. jan. 1983
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 15. sep. 1977, 833408, US

(71) Ansøger TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED, Dallas, US.

(72) Opfinder Ronald Edward Senor, US: Jan Adrienne Abcouwer, NL.

(74) Fuldmægtig Internationalt Patent-Bureau.

(54) Hermetisk lukket motorværn for en
el-motor.

Opfindelsen angår et varmekfølsomt motorværn af den art, der omfatter et skålformet, elektrisk og termisk ledende hus, et termisk følsomt, elektrisk ledende bimetalelement, hvis ene ende er således fastgjort til bunden af huset, at bimetalelementet strækker sig frithængende inden i huset og langs dets bund og at beliggenheden af bimetalelementets modsatte ende kan ændres ved en given deformation af huset, og hvor der ved nævnte modsatte ende af bimetalelementet findes en bevægelig, elektrisk kontakt, der ved opvarmning af bimetalelementet til en given temperatur kan bevæges fra en første position relativt nær den åbne side af det skålformede hus til en anden position bort fra nævnte åbne side af huset, en termisk og elektrisk ledende metal-lukkeplade udformet med en åbning

DK 145709 B

og en terminaltapp af given diameter anbragt og fastholdt aksialt i nævnte åbning og elektrisk isoleret fra lukkepladen, og hvor lukkepladen er således forsegleet til husets åbne side, at den bevægelige kontakt, efter indstilling ved en given deformation af huset, befinder sig i nævnte første position og etablerer forbindelse mellem huset og terminaltappen via bimetalelementet.

El-motorer til kølekompressor og lignende udstyr er sædvanligvis indrettede til at fungere i tætlukkede beholdere med kølefluidum, der omgiver motoren. Sædvanligvis findes der motorværn, der er tætlukkede overfor kølefluidet og er indrettede til at reagere termisk overfor temperaturen i motorviklingerne og strømstyrken i disse viklinger, hvorved disse motorværn er i stand til at tåle motorens normale strøm og til at afbryde strømtilførslen til motoren enten når der er en for stor strøm eller en for høj temperatur i viklingerne. Til sådanne anvendelser må motorværnet varme hurtigt op og afbryde motoren meget hurtigt, når der er en for høj strømstyrke, der f.eks. skyldes en blokering af motorens rotor.

Desuden må sådanne motorværn også kunne reagere overfor den sædvanligvis langsommere stigning af motorviklingens temperatur ved lavere overstrømme eller på grund af andre fejl.

Konstruktionsforbedringer og nye anvendelser indenfor kølekompressor-området og andre områder fører til brug af til stadighed mindre og billigere motorer til forskellige formål, og det er blevet mere og mere vanskeligt at finde motorværn, der er i stand til at tåle den normale motorstrøm og til samtidigt at udvise den fornødne reaktionshurtighed overfor en for stor strømstyrke og en for høj varme i de mindre motorer. Dette beror specielt på vanskelighederne i at udforme sådanne motorværn, der kan fremstilles, kalibreres og installeres med omkostninger, der er kompatible med motorernes lave pris.

Fra beskrivelsen til US-patentskrift nr. 3.959.762 kender man et motorværn af den indledningsvis nævnte art. I dette kendte motorværn er terminaltappen formet som en kort, cirkelcylindrisk stav, der i lukkepladen er glasforseglet i en åbning af lidt større diameter end selve staven. Da dette motorværn under visse driftsforhold skal kunne afbryde en ret kraftig strøm, er der ved kontaktbrydning risiko for ret kraftig buedannelse mellem den bevægelige kontakt og terminaltappen. Da åbningen i lukkepladen kun er lidt større end selve terminaltappens diameter, er der dermed risiko for, at der over forseglingen mellem terminaltappen og lukkepladen efter-

hånden dannes en belægning, der nedsætter isolationen mellem tappen og pladen. For at undgå dette er der i det kendte motorværn anbragt en skive af keramisk materiale rundt om tappen. Herved forøges ganske vist den elektriske afstand mellem tappen og pladen, men beskyttelsen mod belægningsdannelsen er dog stadig begrænset.

Dertil kommer, at terminaltappen har en relativt lille diameter, hvilket er årsagen til, at det er vanskeligt at sikre en god kontaktdannelse, når huset deformeres til kalibrering af motorværnet.

For at afhjælpe disse vanskeligheder adskiller motorværnet ifølge opfindelsen sig fra den kendte teknik ved, at der ved den mod det indre af huset vendende ende af terminaltappen findes en anden elektrisk kontakt, der har større diameter end selve terminaltappen, og som er fastgjort koaksialt til terminaltappen, og at terminaltappen er forseglet i åbningen i lukkepladen ved hjælp af forseglingsmateriale, idet åbningen i lukkepladen har en diameter, der er så meget større end den anden kontakts diameter, at forseglingsmaterialet i nævnte åbning sikrer en given elektrisk afstand mellem kanten af nævnte anden kontakt og lukkepladen.

Brugen af en væsentligt større diameter for åbningen i lukkepladen har den fordel, at man opnår den sikre elektriske afstand fra tappen til pladen. Brugen af en terminaltap med en "bredere" kontakt har den fordel, at der ikke længere er vanskeligheder ved korrekt kontaktdannelse under deformation af huset med henblik på kalibrering af motorværnet, og ved foranstaltningerne ifølge opfindelsen afskaffes også den ovenfor omtalte beskyttelsesskive af keramik, hvilket også bidrager til at gøre motorværnet produktionsbilligere.

Under hensyntagen til, at åbningen i lukkepladen nu har en væsentligt større diameter end selve terminaltappen, er der behov for en mekanisk mere solid forsegling af tappen i åbningen. Dette kan ifølge opfindelsen opnås ved, at lukkepladen er udformet med en rørstuds, der rager ud fra pladen og omgiver nævnte åbning, og at mellemrummet mellem terminaltappen og rørstudsens er fyldt med nævnte forseglingsmateriale. Herved kan terminaltappen fastholdes forseglet over en større aksial længde end i den kendte konstruktion, hvor forseglingen kun svarer til lukkepladens godstykkelse.

I henhold til en hensigtsmæssig udførelsesform for opfindelsen kan nævnte anden kontakt ved enden af terminaltappen befinde sig i given afstand fra forseglingsmaterialet.

Herved opnås, at den oven over forseglingsmaterialet udragende kant af nævnte anden kontakt på terminaltappen i hvert fald i områ-

det umiddelbart omkring tappen yder beskyttelse af forseglingsmaterialet mod følgerne af buedannelse.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser et perspektivisk billede af et motorværn ifølge opfindelsen,

fig. 2 i større målestok et tværsnit langs linien 2-2 i fig. 1, og

fig. 3 et diagram, der viser brugen af motorværnet ifølge opfindelsen til beskyttelse af en vikling i en lille el-motor.

Motorværnet ifølge opfindelsen vises ved 10. Det omfatter et i hovedsagen rektangulært, skålformet hus 12, der består af deformerbart, elektrisk og varmeledende metal f.eks. stål med lavt indhold af carbon eller koldvalset stål. Huset har en bund 12.1, sidevægge 12.2, en åben ende 12.3 og en flange 12.4 rundt om den åbne ende, idet flangen fortrinsvis er bukket udadtil som vist og har en skarp kant 12.5, der som det skal forklares nærmere nedenfor, skal tjene til sammensvejsning af huset med en lukkeplade. Huset består fortrinsvis af et materiale med hvilket man kan få en nem og pålidelig svejsning, og som har en bestemt elektrisk ledningsevne, således at husets materiale er i stand til at overføre en given elektrisk strøm uden alt for store elektriske tab, men dog i stand til at afgive en vis varme, når en relativt større strøm passerer gennem huset. Huset bearbejdes således, at der dannes et svejsefremspring 12.6 og et stop 12.7. Dette skal forklares nærmere senere.

Et konventionelt, elektrisk ledende, hurtigvirkende bimetal-element 14 har sin ene ende 14.1 fastgjort til bunden af huset på en sådan måde, at dette element strækker sig skråt nedad fra husets bund inden i det skålformede hus. Ved den modsatte ende 14.2 af dette element er der svejset eller på anden måde fastgjort en bevægelig kontakt 16. Eksempelvis kan bimetalelementet have en åbning ved den ene ende 14.1, idet en knap 18 med hoved 18.1 og skaft 18.2 er modstandssvejset til elementets ende 14.1, således at skaftet er ført gennem nævnte, på tegningen ikke viste åbning og kan modstandssvejses til svejsefremspringet 12.6 på bunden af huset. Den enhed, der således er opnået og som er vist ved 19 kan fremstilles automatisk med meget lave omkostninger.

I overensstemmelse med opfindelsen omfatter motorværnet 10

også en elektrisk og varmeledende lukkeplade 20, der består af relativt tyndt, elektrisk og varmeledende materiale f.eks. stål med lavt indhold af carbon eller koldvalset stål. Pladen er formet med en åbning 20.1 og med en flange 20.2, der rager ned fra pladen og omgiver denne åbning. En terminaltap 22 af given, relativt lille diameter strækker sig gennem denne åbning og en komplementær elektrisk kontakt 24 er svejset til eller på anden måde fastgjort til den ene ende af tappen i nærheden af den ene side 20.3 af lukkepladen. Lukkepladen har fortrinsvis også et terminalstykke 20.4 der rager ned fra den ene kant af pladen. I åbningen i lukkepladen findes der et elektrisk isolerende glasforseglingmateriale 26, der er påsmeltet tappen 22 og lukkepladens flange 22.2 med henblik på forsegling af åbningen og fastgørelse af terminaltappen inden i denne åbning, hvorved man opnår den lukkeplade-enhed, der er vist ved 28. Det bemærkes, at denne enhed 28 også er velegnet til automatisk fremstilling med lave omkostninger.

I overensstemmelse med opfindelsen har den komplementære kontakt 24 en relativt større diameter end terminaltappen, medens åbningen 20.1 i lukkepladen har en relativt større diameter end den komplementære kontakt, således at der er opnået den ønskede elektriske afstand mellem kontakten og lukkepladen. Kontakten 24 fastgøres til terminaltappen i en lille afstand fra forseglingsglasset, som antydtes ved 31, for herved at gøre samlingen nemmere, idet man herved undgår enhver flash på det sted, hvor kontakten svejses til tappen. Denne udformning er også egnet til at beskytte forseglingsglasset fra noget af den varme, der tilvejebringes under kontaktåbningen, hvorved levetiden for motorværnet forlænges. I denne udformning af lukkepladen giver flangen 20.2 en større stivhed til lukkepladen, som fortrinsvis skal være tynd med henblik på at ned sætte den termiske masse, og det bevirker også, at forseglingsglasset 26 er i indgreb med et tilstrækkeligt areal på lukkepladen og på terminaltappen, således at man opnår en pålidelig forsegling af åbningen i pladen og en sikker fastholdelse af terminaltappen i denne åbning.

Flangen på huset svejses til den ene side 20.3 af lukkepladen som vist ved 29, således at bimetalelementet og kontakterne i huset lukkes ind og forsegles hermetisk. Den udragende skarpe kant på husets flange gør det nemmere at svejse huset til lukkepladen ved en konventionel modstandssvejsning. Derefter deformeres huset for-

trinsvis på det sted, hvor svejsefremspringet 12.6 befinder sig, og hvor bimetalelementet 14 er fastgjort til husets bund, med henblik på justering af positionen af bimetalelementet og af den bevægelige kontakt på dette element, således at kontakten 16 normalt har forbindelse med den komplementære kontakt 24, og der er opnået en elektrisk forbindelse mellem motorværnets terminaler som udgøres af terminaltappen 22 og terminalstykket 20.4 på lukkepladen. Denne deformation af huset reguleres med henblik på kalibrering af motorværnet på konventionel måde. Når det konventionelle bimetalelement på den ene side har en tallerkenformet del 14.3 som vist i fig. 2, vil elementet ved deformationen af huset positioneres således at der normalt er et givet kontaktryk mellem kontakterne, og at elementet, når det opvarmes til en given temperatur, hurtigt bevæger sig til en anden position, der er antydnet med en stiplet streg som vist ved 14a i fig. 2, hvorved den tallerkenformede del af elementet springer til den anden side af elementet, der hurtigt bevæger sig til anlæg mod stoppet 12.7, medens kontakterne 16 og 24 hurtigt åbnes med det resultat, at forbindelsen afbrydes. Det bemærkes, at motorværnet 10 kan samles og kalibreres automatisk med meget lave omkostninger.

Motorværnet 10 kan nemt placeres inden i en motorvikling 32 og forbindes elektrisk i serie med viklingen som vist skematisk i fig. 3, hvorved motorværnet er egnet til at beskytte motoren mod en for stor strømstyrke eller en for høj temperatur i viklingen. Motorværnets terminaler 22 og 20.4 har en sådan beliggenhed, at de nemt kan svejses til eller på anden måde forbindes med motorviklingens ledninger uden risiko for overopvarmning af bimetalelementet under svejseoperationen, hvilket ville medføre, at motorværnets kalibrering går tabt. Motorværnet kan nemt konstrueres i meget lille størrelse for at kunne anbringes inden i viklingen i en lille elmotor for herved at opnå en god varmeoverføring fra motoren, som antydnet ved 34 i fig. 3. Udformningen af den komplementære kontakt i forhold til forseglingsglasset giver imidlertid mulighed for at opnå en relativt stor elektrisk afstand med henblik på opnåelse af de ønskede egenskaber for motorværnet. Brugen af en relativt stor komplementær kontakt og af glasforseglingsarrangementet giver mulighed for nemt at placere kontakterne i korrekt position overfor hinanden under samlingen, således at man nemt kan samle og kalibrere mange enheder med små omkostninger pr. enhed. Motorværnet har en meget lille termisk masse og kredsen overfører strømmen gennem en

stor del af motorværnet, således at dets opvarmning til aktiverings-temperaturen kan opnås for relativt lave overstrømme af den art man konstaterer i små motorer. Motorværnets lille termiske masse sikrer også en hurtig reaktion, når der i motorviklingen forekommer tilstande, hvor der er en for høj temperatur. Eksempelvis kan motorværnet 10 have en længde på ca. 16 mm, en bredde på ca. 10 mm og en tykkelse på ca. 6,25 mm eksklusiv terminaltappen. Motorværnet kan finde mange anvendelser i de tilfælde, hvor der kræves temperaturvariationer fra $0,3^{\circ}\text{C}$ pr. sekund til ca. 7°C pr. sekund, når der er en for stor strømstyrke og de er særlig velegnede til beskyttelse af mange forskellige små elektriske motorer med f.eks. effekt på $1/4$ kW.

P A T E N T K R A V

1. Varmefølsomt motorværn af den art, der omfatter et skålformet, elektrisk og termisk ledende hus (12), et termisk følsomt, elektrisk ledende bimetalement (14), hvis ene ende (14.1) er således fastgjort til bunden (12.1) af huset, at bimetalementet strækker sig frithængende inden i huset og langs dets bund og at beliggenheden af bimetalementets modsatte ende (14.2) kan ændres ved en given deformation af huset, og hvor der ved nævnte modsatte ende (14.2) af bimetalementet (14) findes en bevægelig, elektrisk kontakt (16), der ved opvarmning af bimetalementet til en given temperatur kan bevæges fra en første position relativt nær den åbne side (12.3) af det skålformede hus (12) til en anden position bort fra nævnte åbne side (12.3) af huset (12), en termisk og elektrisk ledende metal-lukkeplade (20) udformet med en åbning (20.1) og en terminaltapp (22) af given diameter anbragt og fastholdt aksialt i nævnte åbning og elektrisk isoleret fra lukkepladen (20), og hvor lukkepladen er således forseglet til husets (12) åbne side (12.3), at den bevægelige kontakt (16), efter indstilling ved en given deformation af huset (12), befinder sig i nævnte første position og etablerer forbindelse mellem huset (12) og terminaltappen (22) via bimetalementet (14), k e n d e t e g n e t ved, at der ved den mod det indre af huset (12) vendende ende af terminaltappen (22) findes en anden elektrisk kontakt (24), der har større diameter end selve terminaltappen, og som er fastgjort koaksialt til terminaltappen, og at terminaltappen (22) er forseglet i åbningen (20.1) i lukkepladen (20) ved hjælp af forseglingsmateriale (26), idet åbningen (20.1) i lukkepladen (20) har en diameter, der er så meget større end den anden kontakts (24) diameter, at forseglingsmaterialet (26) i nævnte åbning (20.1) sikrer en given elektrisk afstand mellem kanten af nævnte anden kontakt (24) og lukkepladen (20).

2. Motorværn ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at lukkepladen (20) er udformet med en rørstuds (20.2), der rager ud fra pladen og omgiver nævnte åbning (20.1), og at mellemrummet mellem terminaltappen (22) og rørstuds (20.2) er fyldt med nævnte forseglingsmateriale.

3. Motorværn ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at nævnte anden kontakt (24) ved enden af terminaltappen (22) befinder sig i given afstand fra forseglingsmaterialet.

4. Motorværn ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at

lukkepladens (20) ene kant har et terminalstykke (20.4), der rager ud fra pladen i given afstand fra åbningen (20.1) i pladen.

Fremdragne publikationer:

US patent nr. 3959762.

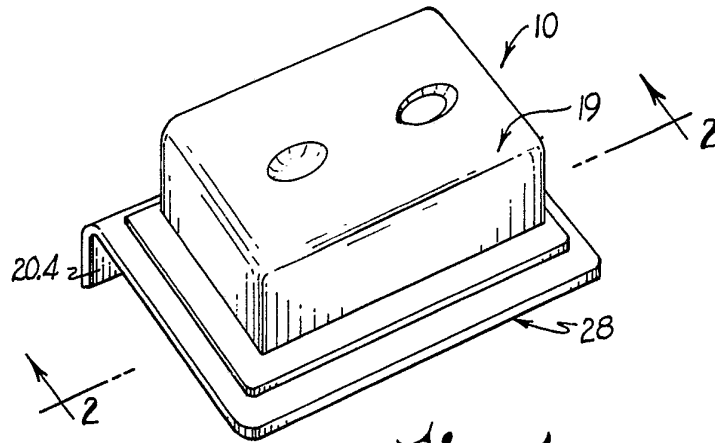


Fig. 1.

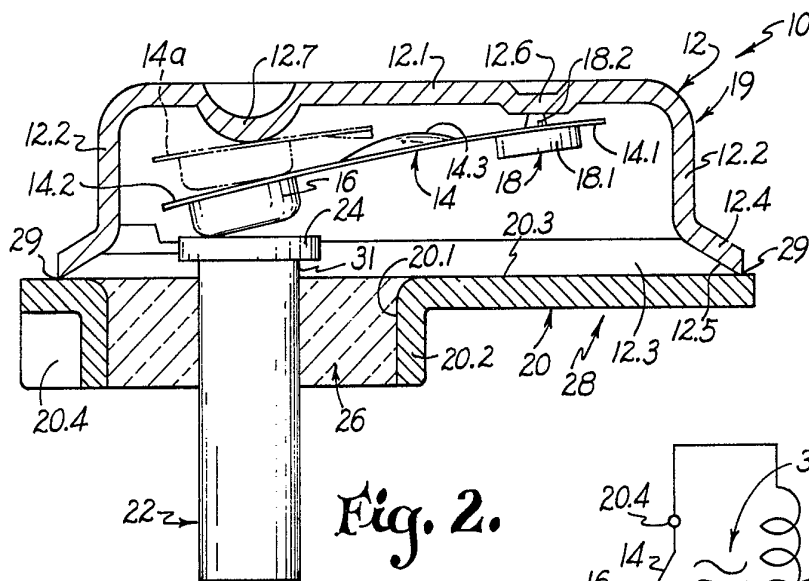


Fig. 2.

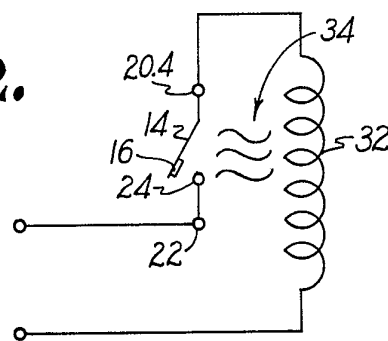


Fig. 3.