



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 133166

(51) Int. Cl.² H 01 M 10/50

(21) Patentsøknad nr. 1645/72

(22) Inngitt 09.05.72

(23) Løpedag 09.05.72

(41) Alment tilgjengelig fra 12.11.73

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 08.12.75

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse Batterivarmer.

(71)(73) Søker/Patenthaver FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT,
Postboks 25, 2007 Kjeller.

(72) Oppfinner NORDLI, Bjarne, Eidsvoll,
OFTEDAL, Tor Audun, Oslo,
WULVIK, Erik A., Lillestrøm.

(74) Fullmektig Standard Telefon og Kabelfabrik A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner US patent nr. 2615933
Standard Handbook for electrical engineers,
McGraw Hill, New York og London, 1941, p. 813-814.

133166

Oppfinnelsen angår en batteriwarmer omfattende et varmeelement som avgir varme ved forbrenning av fast eller flytende brennstoff.

Ved lave temperaturer kan batteriwarmere benyttes for å holde batteriene i f.eks. batteridrevne radiosendere o.l. som benyttes i friluft på en slik temperatur at batterienes energi kan utnyttes fullt ut. De fleste batterisystemers nyttbare energi synker som kjent sterkt med temperaturen. Dette forhold er vist på tegningenes fig. 1, hvor den nyttbare energi er vist som funksjon av temperaturen for noen konvensjonelle batterier. Figurens kurver skal omtales nærmere siden. Også batterienes evne til å avgi energi innenfor kortere tids-

133166

intervaller blir sterkt redusert ved lavere temperaturer. Disse lite tilfredsstillende batteriytelser unngås ved oppvarming av batteriene til en temperatur som gir tilfredsstillende nyttbar energi.

I US patent nr. 2.615.933 er det nevnt tidligere kjente batterivarmesystemer basert på elektriske varmeelementer og puter, samt sirkulasjon av oppvarmede væsker i rør anbrakt i eller rundt batteriet. Slike systemer er imidlertid uegnet for mange formål.

I det nevnte patent er også angitt en batterivarmer inneholdende et varmeelement som avgir varme ved forbrenning av fast brennstoff. Dette system tar sikte på å gi batteriets elektrolytt en kortvarig oppvarming til en høy temperatur, idet batteriets vegger er forsynt med hulrom for fordeling av varmen. De foreslåtte varmeelementer inneholder en blanding av et oksyderbart metallpulver og et oksyderende middel, og det er valgt av disse bestanddeler som bestemmer den avgitte varmemengde. I denne type batterivarmer foreligger ingen reguleringsmuligheter når forbrenning først er satt i gang, og brennstoffblandingen vil være forbrent i løpet av ganske kort tid, av størrelsesorden ett minutt. Videre vil slike batterivarmer være relativt tunge i forhold til avgitt varmemengde.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en batterivarmer som har bedre reguleringsmuligheter og er lettere enn tidligere kjente batterivarmer. Formålet er videre å tilveiebringe en batterivarmer som har små dimensjoner, som er billig i drift og samtidig har en enkel og driftssikker konstruksjon.

En batterivarmer av den innledningsvis angitte type er ifølge oppfinnelsen kjennetegnet ved at den inneholder en motordrevet vifte for kontrollert tilførsel av luft til forbrenning av varmeelementets brennelement, idet viften er utstyrt med en enhet for temperaturstyrt regulering av viftemotorens hastighet og dermed av forbrenningshastigheten.

Batterivarmeren ifølge oppfinnelsen er særlig fordelaktig da forbrenningen kan gjøres meget langsom, av størrelsesorden flere døgn, og da dens små dimensjoner og lave vekt gjør den velegnet for bærbart utstyr.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det følgende ved hjelp av et utførelseseksempel under henvisning til tegningene, der fig. 1 er et diagram som viser den nyttbare energi som funksjon av temperaturen for noen konvensjonelle batterityper, fig. 2 er et blokk-skjema som viser prinsippet for batterivarmeren ifølge oppfinnelsen, fig. 3 viser skjematisk en utførelse av batterivarmeren på fig. 2, og fig. 4 viser en utførelse av et brennelement som benyttes i batterivarmeren.

På fig. 1 er den nyttbare energi som funksjon av temperaturen vist for tre batterityper, idet kurve I gjelder for et magnesiumbatteri, kurve II gjelder for et tørrbatteri og kurve III gjelder for en blyakkumulator. Energien E angir nyttbar energi pr. vekt-enhet (Wh/kg). Det fremgår at den nyttbare energi fra en blyakkumulator er forholdsvis konstant ved varierende temperatur, men imidlertid forholdsvis lav pr. vektenhet. Den nyttbare energi for magnesiumbatterier og tørrbatterier synker raskt når temperaturen avtar fra ca. 20°C. Når temperaturen blir lavere enn ca. -20°C, er den nyttbare energi for disse batterier ubetydelig.

Som man ser, er den nyttbare energi for de to sistnevnte batterityper ved høyere temperaturer forholdsvis høy pr. vektenhet, og det er da også disse batterityper som særlig anvendes i batteridrevne, bærbare utrustninger. Det fremgår videre at det er vesentlig at disse batteriers temperatur holdes forholdsvis høy (ca. 40°C) for å kunne få bedre utnyttelse av energien.

På fig. 2 er vist et prinsippskjema for en batterivarmer ifølge oppfinnelsen. Til oppvarming av batteriene brukes i prinsippet en ovn 1 som settes i termisk kontakt med batterier 2 som skal varmes opp. Ovnene 1 avgir varme ved langsom forbrenning av fast eller flytende brennstoff. Ved en særlig foretrukket utførelse avgis varme ved forbrenning av et brennelement som består av karbon som er presset sammen i brikettform. Ovnens ytelse, d.v.s. varmemengde pr. tidsenhet, varierer ved å regulere mengden av luft til forbrenningen. For regulering av luften er det anordnet en vifte 3 som drives av en motor med lite effektbehov. Motoren drives av et batteri og den tilførte effekt styres manuelt eller automatisk og temperaturavhengig. På fig. 2 er vist en enhet 4 for automatisk styring av effekten til viftemotoren. Videre er vist et inntak 5 for tilførsel av luft og et uttak 6 for avløp av røkgasser.

På fig. 3 er skjematisk vist en utførelse av batterivarmeren. På fig. 2 og 3 er tilsvarende deler betegnet med samme henvisningstall. Ved den viste utførelse består ovnens 1 varmeelement av en brennelement- eller kullstavpakke som er anbrakt i en flat eske av et materiale med god varmeledningsevne. Mellom brennelementpakken og esken er anbrakt plater av et varmeisolerende materiale, såsom steinull. Dette isolerende materiale har en varmefordelende virkning, slik at det oppnås en jevn temperatur på eskeoverflaten. Ved den på fig. 3 viste utførelse er de batterier som skal varmes opp, anbrakt i en

133166

såkalt batteripakke, over og i kontakt med varmeelementet eller ovnen 1. I dette tilfelle vil det selvsagt være sørget for god varmeisolasjon på varmeelementets underside, slik at varmen fra dette ledes oppover mot batteripakken. I stedet for den viste utførelse kan varmeelementet være anordnet vertikalt, idet det på hver side av elementet er anordnet egnede rom for opptagelse av separate batterier for oppvarming.

Ved en foretrukket utførelse er brennelementet utformet som et stort sett U-formet stykke 7, slik som vist på fig. 4. Elementet er fremstilt av karbon som er tilsatt et luktfritt bindemiddel gjerne også en forbrenningsfremmende katalysator, og er armert slik at det ikke har lett for å briste. Armeringen kan bestå av f.eks. metalltråd, glassfiber eller tekstilfiber. Det U-formede brennelements "ben" vender da mot samme side eller ende av den eske i hvilket det er anbrakt, og som vist på fig. 3, er det i denne eskeende ved de respektive bens ender anordnet åpninger 8,9 for tilførsel av luft henholdsvis for avløp av røkgasser som dannes ved forbrenningen.

I praksis vil det mellom luftinnløpet 8 og luftutløpet 9 være anordnet luftveier langs brennelementet slik at dette forbrennes suksessivt langs disse veier fra inntaket til utløpet. Luftveiene vil være anordnet slik at de følger brennelementets form, og kan enten bestå av spor i selve elementet, eller av spor som er dannet i isolasjonen som omgir brennelementet.

Vifteanordningen 3 drives av en laveffekts motor (ikke vist) som tilføres spenning fra et batteri B. Dette batteri kan hensiktsmessig utgjøres av en seriekopling av de samme batterier som inngår i batteripakken 2. Det vil da være sørget for passende ledningsforbindelser (ikke vist) for seriekopling av de enkelte batterielementer og for forbindelse av seriekoplingen med punktene I - I på fig. 3. Når batteripakken 2 er tilpasset med rom for opptagelse av et antall enkeltstående batterielementer, kan sammenkoplingen av de anbrakte elementer skje ved at et lokk med passende anordnede kontakter anbringes ovenpå batteripakken, slik at kontaktene berører elementenes poler, og slik at det ved hjelp av forbindelsesledninger til kontaktpunkter i bunnen av de enkelte rom oppnås ønsket sammenkopling av batterielementene.

Enheten 4 for temperaturstyrt regulering av viftemotorens hastighet, er på fig. 3 vist å bestå av en parallellkopling av et varmefølede element 10 og en motstand 11. Denne parallellkopling

er koplet til batteriet B i serie med viftemotoren. Temperaturføleren kan være av en konvensjonell type som slutter kontakt under en viss temperaturgrense, og som er åpen over denne grense. Temperaturføleren 10 er anbrakt på et slikt sted i batteripakken at den avføler en temperatur som er representativ for temperaturen av de batterier som varmes opp. Styreenhetens virkemåte skal omtales nærmere siden.

For antennelse av brennelementet benyttes en elektrisk kruttenner. Som vist på fig. 4, er det i den del av brennelementet 7 som vender mot luftinntaket 5 på fig. 3, anordnet et hulrom 12 for opptagelse av en tenn-ladning og en antydet kruttenner 13. Kruttennen er over en bryter 14 koplet til punktene II - II som er forbundet med batteriets B polklemmer.

De i det foregående beskrevne elementer som inngår i batterivarmeren, er anbrakt i en kasse (ikke vist) som kan være av f.eks. aluminium. De i kassen anbrakte elementer er godt termisk isolert ved hjelp av en isolasjonsmasse. I praksis vil det også være anordnet en til batteripakken 2 koplet kontakt (ikke vist) for tilkopling av den ytre utrustning som de oppvarmede batterier skal drive.

Ved bruk av batterivarmeren startes forbrenningen av brennelementet ved at bryteren 14 lukkes. Samtidig startes viften 4 for tilførsel av luft fra luftinntaket 5 til brennelementet via åpningen 8. De ved forbrenningen dannede røkgasser avledes gjennom uttaket 6 via åpningen 9. Så lenge den av følerelementet 10 avføyte temperatur ligger under en viss grense, er følerelementets kontakt lukket. Motstanden 11 er altså kortsluttet, og viftemotoren tilføres full spenning og går med full hastighet. Forbrenningshastigheten og ovnsens avgitte ytelse er dermed maksimal. Når den ønskede oppvarmingstemperatur for batteriene er oppnådd, åpnes følerens 10 kontakt. Dermed innkoples motstanden 11 i kretsen, og motoren går med redusert hastighet. Ved å velge motstanden riktig, oppnås passende avgitt varmemengde pr. tidsenhet, d.v.s. riktig avgitt effekt og ønsket konstant temperaturdifferanse mellom batteripakken og omgivelsene. Motstanden 11 kan for dette formål være regulerbar.

Ved forbrenning av et brennelement av karbon avgis forbrenningsgasser (CO_2) med lav relativ fuktighet. Det kan nevnes at duggpunktet vil ligge på ca. 10°C i forhold til ca. 60°C ved forbrenning av hydrokarboner. Dette er av vesentlig betydning ved bruk av

133166

batterivarmeren ved lave temperaturer, idet det ved bruk av karbonbriketter ikke lett oppstår isdannelse og dermed følgende problemer på grunn av gjentetning av batterivarmerens inntaks- og avløpsåpninger.

I stedet for brennstoffer i fast form kan det i den beskrevne batterivarmer også benyttes flytende brennstoffer. Forbrenningen kan da skje katalytisk, f.eks. ved forbrenning på en veke som er innsatt med en katalytt.

Ved den beskrevne U-formede utførelse av brennelementet oppnås en rekke praktiske fordeler. For det første oppnås lengre brenntid, og også bedre kontroll med forbrenningshastigheten under praktiske forhold, idet strømnings- eller trekkforholdene i luften er mer konstante enn ved rettlinjett luftgjennomgang fra luftinntaket til avløpet. Ved at både inntak og avløp er anordnet på samme side, oppnås også fordeler med hensyn til praktisk oppbygning og isolasjon av batterivarmeren.

Patentkrav.

1. Batterivarmer, omfattende et varmeelement som avgir varme ved forbrenning av fast eller flytende brennstoff, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den inneholder en motordrevet vifte for kontrollert tilførsel av luft til forbrenning av varmeelementets brennelement, idet viften er utstyrt med en enhet for temperaturstyrt regulering av viftemotorens hastighet og dermed av forbrenningshastigheten.
2. Batterivarmer ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t brennelementet i hovedsaken består av karbon, og er anbrakt i en eske av godt varmeledende materiale med et lag av varmeisolerende materiale mellom brennelementet og esken.
3. Batterivarmer ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t brennelementet er formet som et stort sett U-formet stykke med ben som vender mot den ene eskeende, og at åpninger for tilførsel av luft henholdsvis for avløp av røykgasser er anordnet i samme eskeende ved de respektive bens ender.
4. Batterivarmer ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t viftens motor er koplet til drivspenningskilden i serie med en parallellkopling av en motstand og et varmekøleende element som kortslutter motstanden under en viss avfølt temperatur.

133166

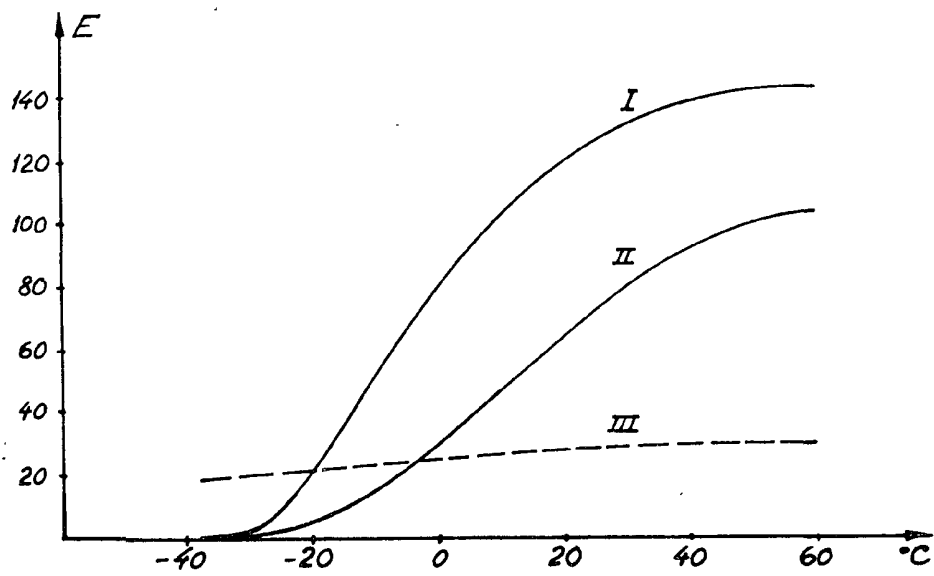


Fig. 1

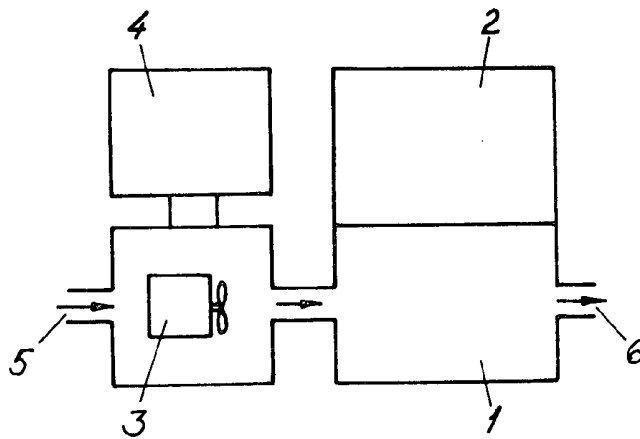


Fig. 2

133166

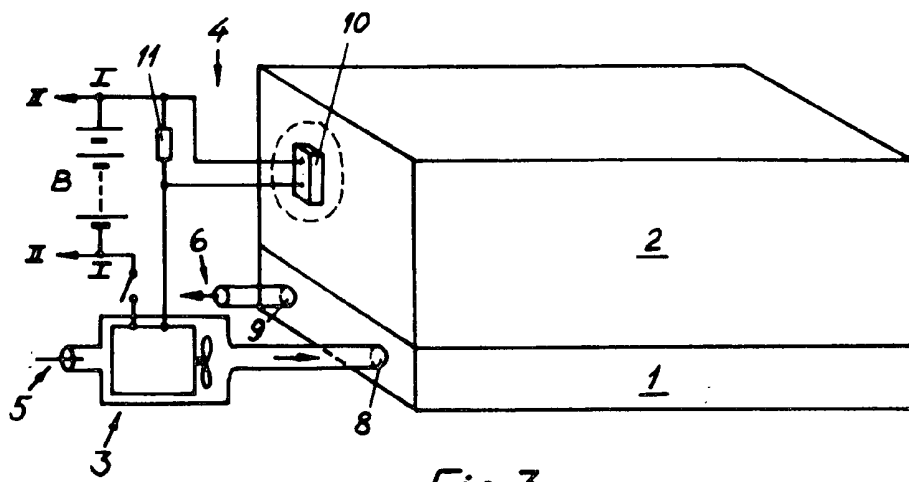


Fig. 3

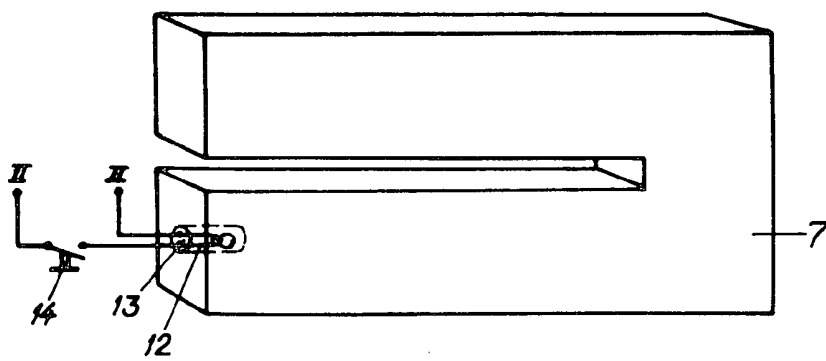


Fig. 4