



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (II) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 143832

**[C] (45) PATENT MEDDELT
22.APR. 1981**

(51) Int. Cl.³ A 61 F 7/10

(21) Patentsøknad nr. 773341

(22) Inngitt 29.09.77

(23) Løpedag 29.09.77

(41) Alment tilgjengelig fra 31.03.78

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 12.01.81

(30) Prioritet begjært 30.09.76, USA, nr. 728262

(54) Oppfinnelsens benevnelse Transportabel apparatur for avkjøling av en pasients kroppsdel.

(71)(73) Søker/Patenthaver CHATTANOOGA CORPORATION,
Chattanooga, TN 37405,
USA.

(72) Oppfinner JAMES WALTER SAUDER,
San Ysidro, CA,
USA.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr. 4026299 (128-400),
3477240 (62-115)

I US patent 3.916.911 beskrives et bærbart varme- og kjøleapparat som benytter bøyelige puter som skal legges omkring en kroppsdel på mennesker eller dyr for etter valg å oppvarme eller avkjøle kroppsdelene. Den bærbare apparatur er særlig nyttig for behandling av forstrekninger eller forstuvninger eller andre muskelskader hos idrettsmenn eller løpshester så snart etter skaden som mulig for hurtig å redusere svelling, feber eller lignende i forbindelse med det skadede område. Apparaturen overflødiggjør isbandasjer for behandling av slike skader eller muskelsykdommer eller betennelse.

I søkerens eget US patent 4.026.299 beskrives en annen apparatur for både oppvarmning og avkjøling hvor dette valg gjøres ved å vende en ventil og benytte minst én bøyelig pute og rør samt hurtigkoblinger mellom apparaturen og kjøle- og varmeputene.

Foreliggende oppfinnelse angår således en transportabel apparatur for avkjøling av en pasients kroppsdel, omfattende en kompressor, en kjøler, ekspansjonsventil, minst én fleksibel pute tilpasset til å vikles rundt kroppsdelene og innbefattende en fleksibel slange som tjener som en fordamper, en hjelpefordamper, ledninger for sirkulering av kjølemiddel fortløpende fra kompressoren til kjøleren, til ekspansjonsventilen, til slangen, til hjelpefordamperen og tilbake til kompressoren, hvilken apparatur er kjennetegnet ved en omføringsledning operativt forbundet med ledningene, og som strekker seg fra et punkt nedstrøms kompressoren og oppstrøms puten til et punkt nedstrøms puten og oppstrøms hjelpefordamperen, omføringsventil for selektiv åpning og lukning av omføringsledningen slik at kjølemidlet vil strømme samtidig gjennom omføringsledningen og putens fleksible slange når omføringsventilen er åpen, hvorved putens temperatur kan reguleres ved åpning og lukning av omføringsventilen.

Fig. 1 viser bestanddelene ved en utførelse av apparaturen, inkludert omføringsrøret eller parallellrøret,

Fig. 2 viser en åpen bøyelig pute, kjølerøret og motstandselementene,

Fig. 3 illustrerer komponentene til en annen utførelse av oppfinnelsen.

Fig. 4 og 5 viser skjematisk en alternativ apparatur for divergering av kjølemediet, og

Fig. 6 viser en hudtemperaturføler for termostatregulering av kjøleapparaturen.

Der vises til fig. 1 hvor man ser apparaturen 10 inne i en kasse 21 som er skåret bort for å frilegge apparaturens bestanddeler. Hovedkomponentene er kjøleren 12 og tilhørende vifte 31 som blåser luft forbi kjølespiralene og kondenserer kjølemedium i disse. Kompressoren 14 komprimerer det gassformige kjølemedium fra ledningen 36 og hjelpefordamperen og akkumulatoren 16. Sistnevnte består av en lengde varmeledende rør, vanligvis kobberspiraler, for ytterligere økning av temperaturen i kjølemediet når det føres tilbake fra kjøleputen og kjølerøret. Ledningen 38 fører kjølemedium fra kompressoren 14 til kjøleren 12.

Kanalene 32 og 34 fører kjølemedium som returnerer fra kjøleputen og -røret til hjelpefordamperen og akkumulatoren 16 gjennom kanalen 27. Fra kjøleren 12 fører ledningen 20 kjølevæske gjennom tørkeren 22 inn i de to kanalpartier 25 og 33 gjennom kapillarrørene 26 og 24 respektivt og til kjøleputer og -rør gjennom kanalene 23 og 29. Den viste apparatur kan derfor benyttes med to kjøleputer, men når bare én kjølepute er vist, vil man forstå at der bare kreves ett kapillarrør og -utløp samt innløpskanaler.

Fig. 2 viser den bøyelige pute som legges omkring en varm kroppsdel som skal avkjøles. Den åpnede pute har en utvendig isolerende kappe 40, fortrinnsvis av gummi og med tekstilbunn, av den type materiale som ofte brukes til dykkerdrakter og lignende. En slik gummisammensetning danner en utmerket varme-

isolasjon og er samtidig relativt lett og enkel å forme til ønsket form omkring en kroppsdel. På innsiden av isolasjonsskappen 40 er der festet en bøyelig slange eller rør 46 som fører kjølevæske til og fra puten, og hvilket rør kan taes ut ved hjelp av en rekke festestropper 31. Stroppene kan festes til den indre isolasjonsputeflate med bøyler, kroker eller lignende, eller fortrinnsvis med borrelåser. Materialet beskrives mer detaljert f.eks. i US patent 3.451.511 eller 3.387.345. Uavhengig av typen løsbare fester som brukes for å holde stroppene 31, er flere slike stropper anordnet på valgte steder på innsiden av den isolerte kappe 40 for derved å holde det bøyelige kjølerør festet til kappen. Ved at stroppene kan frigjøres, kan kjølerøret løsnes og taes ut fra puten når puten skal skiftes. Fordi kjølerøret er bøyelig, kan også forskjellig formede kjøleputer brukes på forskjellige kroppsdelar. Kjølerøret kan derfor fjernes fra en kjølepute og legges inn i en annen etter behov.

Putedelen 42 festes også med borrelåsestropper 49 og 39 eller andre midler som hemper, glidelåser og lignende. Hvis dekkdelen 42 blir slitt eller tilgriset, kan den fjernes og vaskes eller renses for sanitære formål eller byttes ut. Man vil også forstå at denne uoppvarmede putedel ligger inn mot pasientens hud slik at kjølevirkningen fra kjølerøret overføres til pasientens kroppsdel. Løsgjøring eller fjerning av den ikke oppvarmede putedel frilegger også røret for reparasjon eller utskiftning. Andre trekk ved puten omfatter stropper 37 som også har hemper eller borrelåser som samvirker med puten slik at den på enkel måte kan legges omkring pasientens kroppsdel og festes. Andre trekk ved puten beskrives nøyere i US patent 4.026.299.

Selv om der bare er vist én bøyelig pute og kjølerør, vil man forstå at flere slike puter kan brukes avhengig av apparaturens

størrelse, deriblant størrelsen på kompressor og kjøler. Ved bruk av en enkelt pute som vist, vil rørenden 47 forbindes med kanalen 34 mens rørenden 45 forbindes med ledningen 29 på apparaturen vist på figur 1. Kald kjølevæske vil således gå fra utløpsledningen 29 gjennom røret i kjøleputen og tilbake til motsatt rørende gjennom kanalen 34 hvor kjølemediet føres via ledningen 27 til hjelpefordamperen 16. Det er hensiktsmessig å bruke hurtigkoplinger for å muliggjøre lettvint sammenkopling eller frakopling mellom putene og apparaturen. Slike koplinger finnes f.eks. beskrevet i U.S. patent 2 823 048 og blir med fordel anordnet på en dekkplate som inngår i apparaturen (ikke vist) og som også er beskrevet i nevnte U.S. patent 4.026.299.

Som nevnt, er det en vesentlig forbedring ved foreliggende oppfinnelse at det er innført et parallellrør og tilhørende ventil for å holde ønsket kjøleputetemperatur. Et slikt rør 28 er vist på figur 1 mellom ledningene 20 og 27. Magnetventilen 30 åpner og lukker røret 28. Når ventilen åpner, vil kjølemedium gå gjennom røret til ledningen 27 og hjelpefordamper og akkumulator 16 og derved gå forbi tørkeren 22, kapillarrør 24 og 26 og kjølerør og puter. Istedet går avkjølt kjølevæske til hjelpefordamperen og sirkulerer gjennom apparaturen uten ytterligere avkjøling av puten og det bøyelige rør. Når kjølemedium strømmes inn i ledningen 27, vil dette tvert imot fremkalle et baktrykk i puten og kjølerøret, og dette vil øke putens temperatur. Fortrinnsvis er ventilen som samvirker med parallellrøret 28 og som åpner og lukker parallellrøret, satt i forbindelse med termostatstyring. En termostat vil styre temperaturen i kjøleputen, og når putetemperaturen går høyere enn en valgt temperatur, vil ventilen lukke parallellrøret og derved bringe kjølevæsken til å strømme gjennom kjølerøret og puten. Når puten igjen har avkjølt til den valgte temperatur, vil følertermostaten gjøre at ventilen åpner, og kjølemedium vil på nytt gå forbi eller parallelt med puten. Fortrinnsvis vil termostatstyringen omfatte en temperaturvelger med termometer, anordnet på apparaturens kontrollplate som vist på figur 6 og i det tidligere nevnte U.S. 4.026.299. Den ønskede putetemperatur kan derved på enkel måte avleses eller velges på annen måte, og apparaturen vil i drift opprettholde den ønskede temperatur i kjøleputen ved periodevis åpning og stenging av parallellrøret.

Figur 3 illustrerer en alternativ utførelse av parallellrøret og -ventilen når det brukes en ekspansjonsventil istedenfor kapillarrørene som vist på figur 1. For enkelte formål kan det være gunstig å bruke en ekspansjonsventil siden en slik ventil gjør det mulig manuelt å innstille minste putetemperatur. Videre gjør bruk av ekspansjonsventil det mulig å innkople en beholder eller et reservoar for lagring av ytterligere kjølevæske for automatisk kompensering av tap av kjølemiddel ved bruk av apparatet. Bruk av en slik beholder gjør det derfor unødvendig å påfylle kjølemiddel på apparatet ved mindre lekkasjer som kan forekomme gjennom rørsystem og kanaler, særlig når gummislanger brukes i de bøyelige kjøleputene. Slike gummislanger har normalt en viss porøsitet og fører til tap av endel kjølemiddel under normal drift.

Det vises til figur 3 hvor ledningen 80 mottar kjølemiddel fra kjøleren 12 og passerer tørkeren 75, kanalen 82 og går inn i ekspansjonsventilen 72. Fra ekspansjonsventilen går kjølemidlet til kjøleputene (ikke vist) gjennom kanalene 23 og 29. Ekspansjonsventilen 72 omfatter en manuell knott 73 som operatøren kan bruke for å variere ekspansjonsgraden i ventilen og derved temperaturen i kjøleputen. Mellom ledningene 80 og 82 finnes også en beholder eller reservoar 70 som inneholder et forråd av kjølemiddel, f.eks. ca. 1/2 l. Et inspeksjonsglass 71 kan også være innkoplet for å kunne observere strømmen av kjølemiddel og eventuelle bobler eller andre tegn på lite kjølemiddel i systemet.

I den utførelsen som er vist på figur 3, er parallellrøret 88 forbundet med kanalen 38 mellom kompressoren 14 og kjøleren 12 til forskjell fra systemet på figur 1. Grunnen til at kjøleren er forbigått i utførelsen vist på figur 3, er at når man benytter en ekspansjonsventil og beholder i apparaturen, kan det leveres mere kjølemiddel til hjelpefordamperen ved omførings- eller parallellsystemet enn fordamperen kan håndtere. Dette er intet problem når man bruker kapillærrør og apparaturen ikke har reservoar som vist på figur 1. Det er imidlertid et mulig problem når man benytter arrangementet på figur 3, og det er en fordel å føre kjølemediet under parallell-føringen til hjelpefordamperen fra kompressorens høytrykksside før kjøling i kjøleren. Forøvrig virker apparaturen på figur 3 omtrent som vist på figur 1. Når kjøleputen er avkjølt til ønsket temperatur, vil termostatføleren

aktivere magnetventilen 30 som vil åpne kanalen 88 og sende kjølemiddel til kanalen 27 og hjelpefordamperen 16 ved omføring forbi kjøleren 12, ekspansjonsventilen 72 og kjøleputene.

Ved ende en utførelse kan der innkobles et positivtrykkapparat for å opprettholde et minimaltrykk i puten eller putene og kjølerøret. Dette trekk er gunstig for å hindre mulig vakuum i kjølerøret. Siden det bøyelige rør kan bestå av gummi eller syntetisk elastomer som kan være svakt porøs, vil det kunne forekomme, hvis der oppsto vakuum på grunn av lavt innhold av kjølemiddel i systemet, at luft vil suges inn i røret og føres gjennom systemet og gi forurensning samt mulig ødeleggelse av kompressoren. For å unngå dette benyttes et positivtrykkapparat som består av en kanal og en manuelt styrt ekspansjonsventil. Dette system er vist på fig. 3 selv om man ser at det også kan brukes på fig. 1 (se fig. 4). Et positivtrykkapparat består av en tilførselsledning 89 som står i forbindelse med eller avgrenses fra kanalen 38 på kompressorens høytrykksside. Ledningen går til en ekspansjonsventil 61, og tilførselsledningen 85 står i forbindelse med kanalen 27 som derefter går inn i hjelpefordamperen 16. Ekspansjonsventilen 61 kan innstilles av operatøren ved knotten 87 slik at når trykket i systemet faller til under et bestemt minstetrykk som ekspansjonsventilen 61 er innstilt på, f.eks. $0,07 - 0,14 \text{ kg/cm}^2$ overtrykk, vil ventilen åpnes og føre kjølemiddel fra kanal 38 til ledning 89, ekspansjonsventil 61, ledning 85, ledning 27 og til hjelpefordamperen. Denne strøm av kjølemiddel vil fortsette inntil trykket i systemet igjen har nådd minstetrykket. Ved at kjølemidlet føres på denne måte, vil der oppstå et tilbaketrykk i kjølerøret og hindre dannelsen av mulig vakuum i kjølerøret. Man vil også se på fig. 3 at tilførselsledningen 89 er forbundet med kanalen 38 ovenfor parallellrøret 88. Dette positivtrykkssystem kan brukes også uten parallellsystem så lenge der finnes en hjelpefordamper. Hjelpefordamperen virker også som akkumulator i kjøleapparatet, og fordamperens funksjon vil forstås fullt ut av fagfolk. Hjelpefordamperen som også virker som akkumulator, sikrer således at der ikke føres kjølemedium i flytende form til kompressoren som kan ødelegge denne.

Der vises igjen til fig. 2 hvor der er brukt en motstands-

tråd eller -spiral. Hensikten med dette trekket er å gi apparaturen mulighet for oppvarming separat fra kjølemiddelsystemet beskrevet ovenfor. Det er således innlagt en varmetråd 44 langs eller på annen måte inntil kjølespiralen i puten ved hjelp av samme festestropper 31. Varmeelementets ender 41 og 43 er vist, og disse festes godt til en bryter som åpner for strømtilførsel ved en på-av-bryter på apparaturens kontrollpanel. Normalt vil denne oppvarmingsfunksjon ikke brukes når puten skal avkjøle en varm kroppsdel. Når derimot kompressoren og de andre kjølekomponenter ikke er i drift, kan puten på enkel måte brukes for oppvarming av en kroppsdel på en pasient når skaden angir at det brukes varme istedenfor kjøling. Man vil innse at motstands-tråden er isolert og av en type som på sikker måte kan innlegges i nærheten av det bøyelige kjølerør og festes i en bøyelig pute av den type som er vist på figur 2.

Figur 4 og 5 viser nå skjematisk apparaturen i henhold til oppfinnelsen med ledninger for tilførsel av kjølemiddel og kjøleputen 64 med bøyelig kjølerør som er lagt omkring en varm kroppsdel som skal avkjøles. Man vil se at puten og kjølerøret virker som en fordamper for kjølemiddel. Figur 4 illustrerer apparaturen som er vist på figur 1, med tillegg av en positivtrykk-anordning, mens figur 5 er systemet som er vist på figur 3. Det henvises først til figur 4 hvor kjølemiddel under drift føres gjennom kanal A til hjelpefordamper 52 hvor det absorberer mer energi ved oppvarming. Hjelpefordamperen virker igjen som akkumulator. Kjølemidlet forlater hjelpefordamperen 52 gjennom ledningen B og går inn i kompressor 51. Deretter presses kjølemedium gjennom kanal C til kondensator eller kjøler 55 hvor det avkjøles gjennom kjølespiralene og hvor kjølingen forsterkes av viften 56 som blåser relativt kald omkringliggende luft over de finnene som normalt er forbundet med kjølespiralene. Fra kjøleren går kjølemedium lang kanalen D. Når puten 64 skal avkjøles, går kjølemidlet gjennom tørkeren 26 hvor et tørremiddel fjerner eventuell fuktighet. Vanligvis vil tørreeren også inneholde et filter som f.eks. en 100 mesh duk for å hindre partikler fra å gå inn i kapillarrøret 63 gjennom kanalen E. Deretter føres avkjølt kjølemiddel til puten gjennom kanal F. Når puten har nådd en egnet lav temperatur som er innstilt av operatøren, vil en termostat som føler putens temperatur, aktivere magnet-

ventilen 57 som åpner kanalen G, og kjølemidlet parallellføres omkring tørkeren, kapillarrøret og kjøleputen og føres til kanal A og på nytt til hjelpefordamperen. Denne kjølemiddelstrømning fortsetter inntil kjøleputen 64 er blitt varm nok til å kreve ytterligere avkjøling, og denne tilstand føres av termostatføleren som igjen aktiverer magnetventilen 57 og stenger parallellrøret G. I tillegg til ovennevnte komponenter i forbindelse med figur 4, er positivtrykk-anordningen en ledning H som står i forbindelse med ledningen C nedenfor kjøleren 55, men ovenfor kompressoren 51 og en ekspansjonsventil 61 som kan innstilles på et ønsket minstetrykk i systemet som nevnt. Tilførselsledningen J fører kjølemiddel fra ekspansjonsventilen til ledning A og hjelpefordamper 52.

Figur 5 viser skjematisk apparaturen på figur 3 hvor kjølemiddel går som beskrevet på figur 4, med den hovedforskjell at denne utførelsen omfatter en beholder for kjølemiddel og en ekspansjonsventil 72 istedenfor kapillarrør. Beholderen omfatter en tørker 75 og kan også være utstyrt med et vindu 71 for observasjon av kjølemedium i ledningen. Når puten 64 skal avkjøles, går kjølemiddel fra kompressoren 51 gjennom ledningen C til kjøleren 55, gjennom ledningene D og E og til ekspansjonsventil 72, gjennom ledning F og kjølepute 64, ledning A til hjelpefordamperen 52 og tilbake til kompressoren 51 gjennom ledning B. Når kjøleputen har nådd den ønskede lave temperatur, vil ventilen 57 ved signal fra en føletermostat åpne, og kjølemiddel vil gå fra kompressoren 51 gjennom ledningene L, G, A, hjelpefordamperen 52 og tilbake til kompressoren gjennom ledning B. Dette vil fortsette til ytterligere avkjøling av kjøleputen 64 er nødvendig hvorpå ventilen 57 vil lukke, og kjølemidlet vil føres som tidligere beskrevet. Innkopling av en positivtrykk-apparatur som omfatter ledningene H og J, og en manuelt innstillbar ekspansjonsventil 61 vil også her kunne brukes. Positivtrykk-apparatet kan benyttes med eller uten de nevnte parallellførings-ledninger så lenge en hjelpefordamper er innkoplet i apparatet.

Som tidligere nevnt, er det gunstig å termostatstyre kjøleapparatet ved å føle putetemperaturen. Figur 2 illustrerer en temperaturføler 84 innlagt i den isolerte putedel 40 nær kjølerørene for styring av putetemperaturen som gir automatisk åpning og lukking av omføringsledningene i apparaturen. Føleren 84 er

festet til enden av en isolert ledende tråd 83 og forbindingsplugg 87 som kan forbindes med ledningen fra apparaturens kontrollpanel. Temperaturføleren kan derfor bringes med puten eller repareres eller byttes ut uavhengig.

Figur 6 viser bruk av en slik føler 94 og en tråd 96 for føling av hudtemperaturen istedenfor putetemperaturen. Dette trekk er særlig ønskelig når man behandler en pasient med en støpekappe 92 som vist. Det kan f.eks. være ønskelig å redusere svellingen på en kroppsdel som er påstøpt en kappe. Siden imidlertid en støpekappe, vanligvis gips, er varmeisolerende, vil temperaturfølingen være forskjellig fra tilfellet når puten er lagt direkte inn mot huden. Det kan være nødvendig å holde en putetemperatur på -7 til $+4^{\circ}\text{C}$ for å opprettholde en hudtemperatur på 16°C , og dette vil variere med påstøpets tykkelse og sammensetning. Det er derfor meget gunstig å innføre temperaturføleren 94 mellom støpedekket 92 og pasientens hud. Kjøleputen 90 vil tilføre kjølemedium på støpekappen avhengig av temperaturen fra føleren og åpne og lukke elektriske brytere for aktivisering av parallellrør-ventilen som er tilkopledd apparaturen som forklart tidligere. Med fordel anordnes en termometerskala på kontrollpanelet 95 innenfor et mulig temperaturområde, og temperaturregulatoren 98 vil innstilles på den ønskede temperatur som skal styres av måleren og parallellventilen. Slik regulering via hudtemperaturen er også meget ønskelig for pasienter som er følsomme for kulde og lav kuldetoleranse. Temperaturreguleringen i henhold til oppfinnelsen er derfor en gunstig forbedring som er muliggjort ved parallellventilen og -ledningen samt hjelpefordamperen.

Den type temperaturføler som brukes for hud eller pute, er ikke avgjørende. Apparater på området omfatter temperaturfølende materialer og samvirkende motstandselementer, etc., vanligvis forseglet i kapper av hård plast. Hudføleren har med fordel en flat side for anlegg mot pasientens hud og har en liten tykkelse slik at den kan innføres mellom huden og en støpekappe.

Man vil videre forstå at parallellførings-systemet i henhold til oppfinnelsen ikke gir fullstendig omføring eller isolering av kjøleputer og -rør. Når parallellrøret eller positivtrykk-ekspansjonsventilen er åpnet, fører strømmen av kjøle-

middel istedet til et baktrykk i puten eller putene, idet endel kjølemiddel fortsetter å tilføres putene og på grunn av vesentlig kjølemiddelstrømning i ledningen mellom putene og hjelpefordampere. I begge tilfelle vil dette gi øket trykk i putene og følgende temperaturøkning.

Apparaturen er med fordel anordnet i et deksel f.eks. en bærbar kasse. Man kan benytte kjøleputer med forskjellig form og størrelse og forskjellige systemer for oppfylling av kjølemiddelstanden i apparaturen som beskrevet i samme patent som der hermed vises til. Selv om kjøleputen er beskrevet i forbindelse med bøyelig kjølerør, vanligvis av gummi eller syntetisk elastomer, faller det også innenfor oppfinnelsens ramme å benytte kjølerør som kan være fast forbundet med kjøleputen som legges omkring kroppsdelen. F.eks. kan et seigt kobberrør benyttes.

P a t e n t k r a v

1. Transportabel apparatur for avkjøling av en pasients kroppsdell, omfattende en kompressor (14), en kjøler (12), ekspansjonsventil (24, 26, 72), minst én fleksibel pute (40, 42) tilpasset til å vikles rundt kroppsdelen og innbefattende en fleksibel slange (46) som tjener som en fordamper, en hjelpefordamper (16), ledninger (38, 20, 27, 36) for sirkulering av kjølemiddel fortløpende fra kompressoren til kjøleren, til ekspansjonsventilen, til slangen, til hjelpefordamperen og tilbake til kompressoren, k a r a k t e r i s e r t ved en omføringsledning (28, 88) operativt forbundet med ledningene og som strekker seg fra et punkt nedstrøms kompressoren og oppstrøms puten til et punkt nedstrøms puten og oppstrøms hjelpefordamperen, omføringsventil (30) for selektiv åpning og lukking av omføringsledningen slik at kjølemidlet vil strømme samtidig gjennom omføringsledningen og putens fleksible slange når omføringsventilen er åpen, hvorved putens temperatur kan reguleres ved åpning og lukking av omføringsventilen.

2. Apparatur ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at omføringsventilen omfatter anordninger (98) for valg av og anordninger (84, 94) for styring av temperaturen i puten og slik at nevnte omføringsledning lukkes av omføringsventilen når putetemperaturen er høyere enn den valgte temperatur og åpnes når putetemperaturen er lavere enn den valgte temperatur.

3. Apparatur ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at temperaturstyringsanordningen omfatter en temperaturføler (84, 94) innlagt i puten og anordninger (95) som samvirker med føleren og omføringsventilen for selektiv åpning og lukking av omføringsventilen avhengig av putens temperatur.

4. Apparatur ifølge krav 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t ved at ekspansjonsventilen omfatter et kapillarrør (24, 26) mellom kjøleren og slangen og hvori omføringsledningen er anordnet nedstrøms kjøleren og oppstrøms kapillarrøret til hjelpefordamperen.

5. Apparatatur ifølge krav 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t ved at ekspansjonsventilen (72) omfatter en regulerbar ekspansjonsventil og er anordnet mellom kjøleren og slangen og at omfø-ringsledningen løper nedstrøms kompressoren og oppstrøms kjøleren til hjelpefordamperen.

6. Apparatatur ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved et kjølemiddelreservoar (70) i forbindelse med ledningen ovenfor ekspansjonsventilen, for å opprettholde et forråd av kjø-lemiddel i apparaturen.

7. Apparatatur ifølge krav 1 - 6, k a r a k t e r i s e r t ved en positivtrykk-anordning for å holde et valgt minstetrykk på kjølemidlet i slangen, omfattende en tilførselsledning (89, 85) i forbindelse med nevnte ledning umiddelbart nedstrøms kompressoren og til hjelpefordamperen, samt en trykkregulator (61) i tilfør-selsledningen.

8. Apparatatur ifølge krav 1 - 7, k a r a k t e r i s e r t ved en vifte (31) i tilknytning til kjøleren for å lette fjerning av varme derfra.

9. Apparatatur ifølge hvilket som helst av kravene 1 - 8, k a r a k t e r i s e r t ved at puten består av en fleksibel varmeisolerende ytterdel (40), en fleksibel ikke-isolerende inner-kappe (42) og anordninger (39, 40) som forbinder nevnte ytre og indre putedeler overlappende og med den bøyelige slange mellom delene.

143832

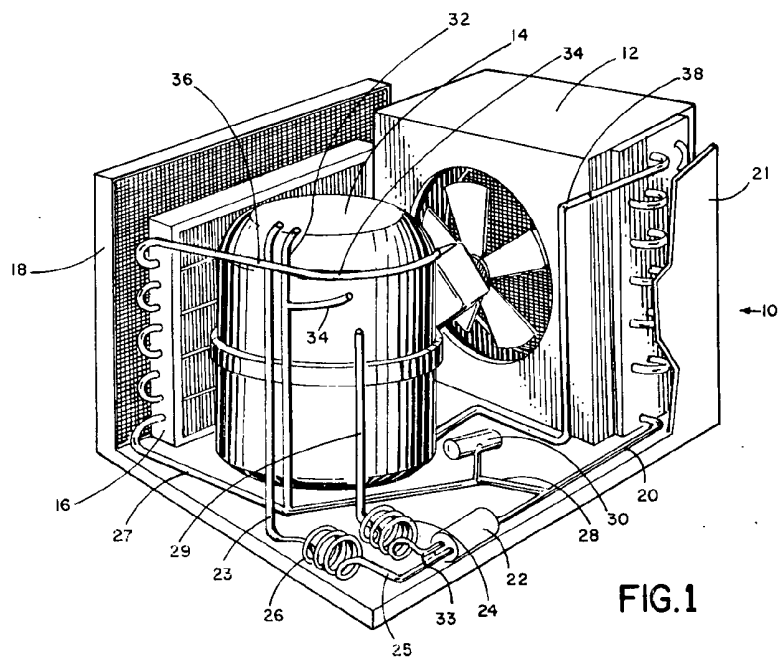


FIG. 1

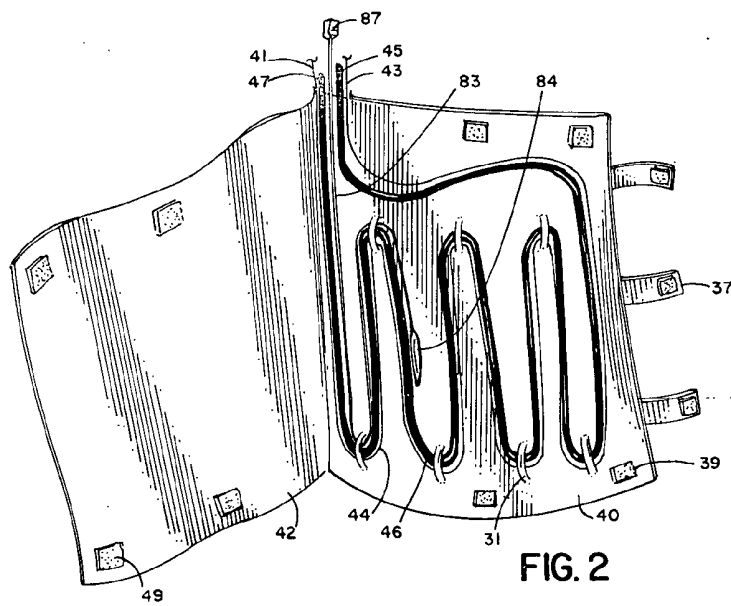
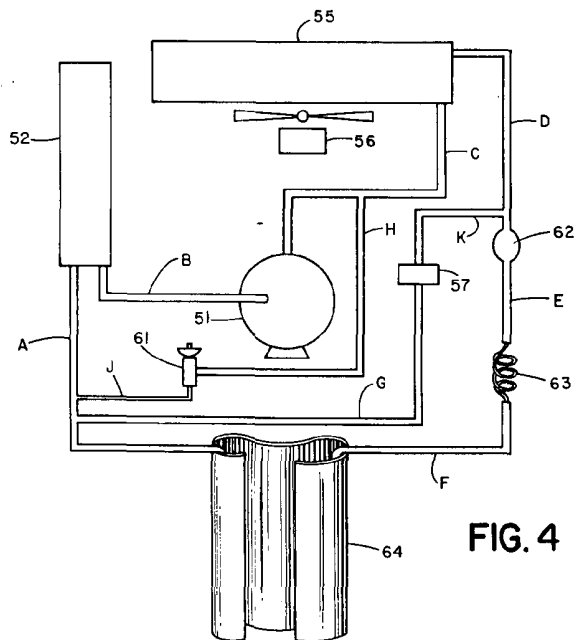
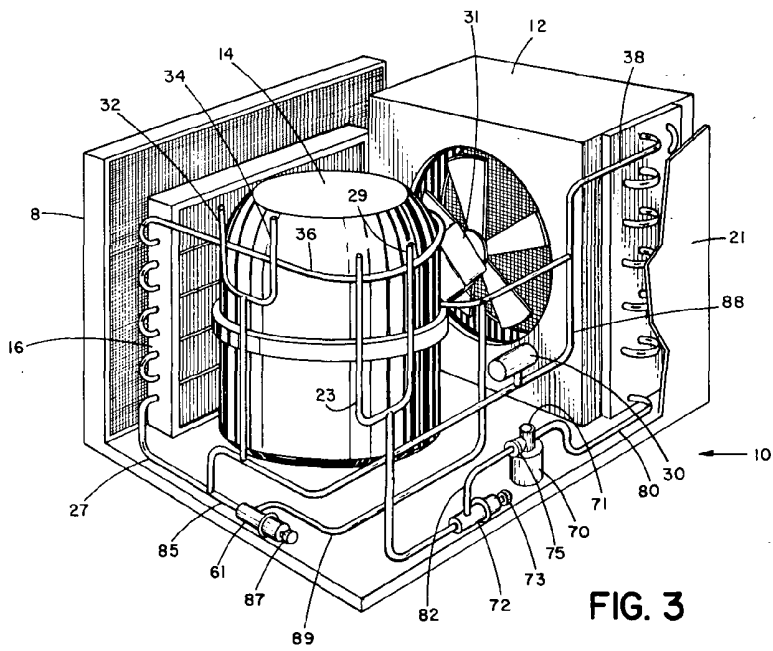


FIG. 2

143832



143832

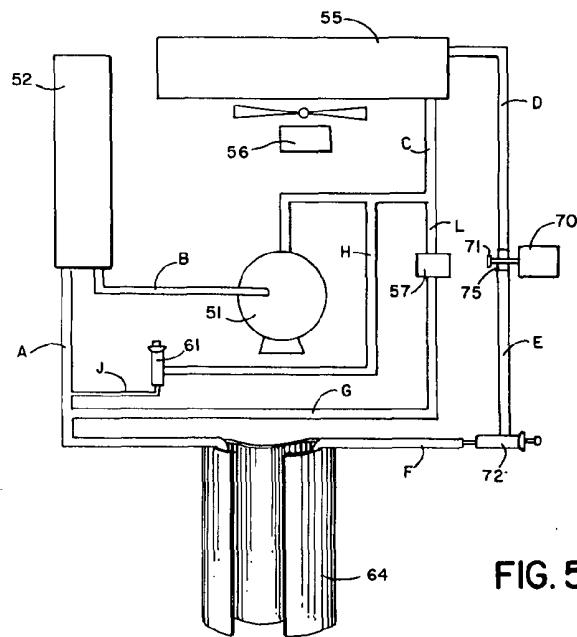


FIG. 5

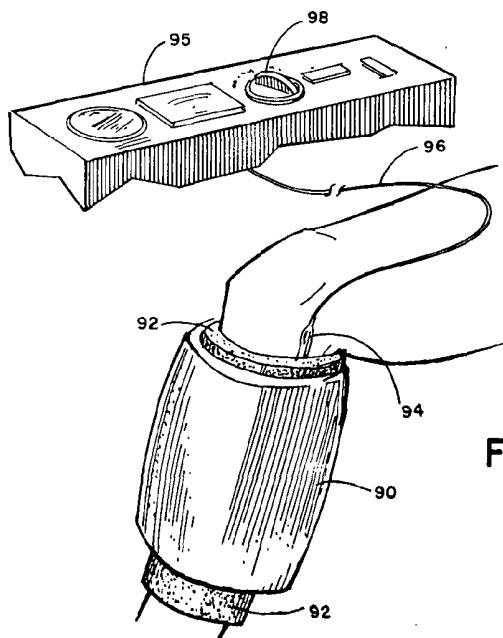


FIG. 6