



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **328018**

(13) **B1**

**NORGE**

(51) Int Cl.

*A41D 1/00 (2006.01)*

*A41D 13/005 (2006.01)*

**Patentstyret**

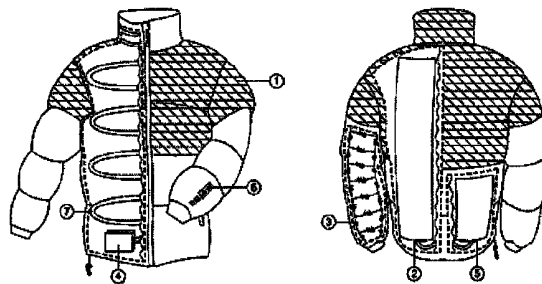
---

(21)	Søknadsnr	20062219	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2004.10.13 PCT/PT04/00024
(22)	Inng.dag	2006.05.16	(85)	Videreføringsdag	2006.05.16
(24)	Løpedag	2004.10.13	(30)	Prioritet	2003.10.17, PT, 103030
(41)	Alm.tilgj	2006.07.11			
(45)	Meddelt	2009.11.09			
(73)	Innehaver	Active Space Technologies, Actividades Aeroespaciais, Lda, Urbanicao D Joao Iote 3, 9o, 3030-020 ESQUERDO AT, COIMBRA, PT			
(72)	Oppfinner	Bruno Manuel Nunes Ramo De Carvalho, Rua Abel Manta No 1, 3o Esq, 2780-174 OEIRAS, PT Fernando Antonio Dos Santos Simoes, R Vale del Milho No 58, 2725-150 ALGUEIRAO, PT Ricardo Paulo Patricio Dias, Urb D Joao Lote 3-9o Esq AT, 3030-030 COIMBRA, PT			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO			

---

(54)	Benevnelse	<b>Selvstyrende klesplagg med aktiv styring og drevet solceller</b>
(56)	Anførte publikasjoner	DE-A1 197 45 889 US-A1 5 148 002 US-A1 6 005 222 WO-A1 03/046448
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen refererer seg til et autonomt system og en fremgangsmåte som tillater den aktive termiske styringen av klesplagg som bruker solceller som effektkilde. I den enkleste konfigurasjonen innbefatter systemet et klesstykke med solceller (1), en termisk modul som er i stand til å generere varme og kulde (3, 4 og 5), og en enhet for å styre og overvåke de interne omgivelsene (6). For å kunne øke allsidigheten og optimale driftsforholdene innbefatter systemet batterier (2) som kan bli ladet av solcellene eller eksternt, hvilket øker energiautonomien og forbedrer ytelse under lave strålingsforhold. Passende fordeling av elektriske motstander (3) og kjølerør (7) tillater en finavstemt regulering av temperatur inne i plagget. Plagget er utviklet ikke bare for standard forhold, men også for ekstrem varme og kalde omgivelser, og er optimalisert for standard solstråling eller annen relevant spektral kilde.



Oppfinnelsen tilveiebringer et autonomt klesplagg og anvendelsen av et autonomt klesplagg som respektivt angitt i ingressen til krav 1 og 10.

#### Relaterte dokumenter

5

Det er mange patenter relatert til denne oppfinnelse. Noen dokumenter er knyttet oppvarmingsteknikker i klesplagg: WO03059099, EP1197722, US20001047992, DE19835984, US5893991, US5643480, EP0287294, US4705935, FR2577390, US2003006229 og US4404460 som benytter den termoelektriske effekten; FR2752363 som nevner faste og flytende drivstoffer; US6439942, US6005222 og FR2577116 som beskriver solcellepaneler; US4539714 anvender mikrodendritiske solenergioppsamlere. Andre dokumenter er relatert til kjøleprosedyrer i klesplagg: DE19755181 og DE19749436 beskriver fleksible striper; GB2352385, US6125645, US5289695 og US5111668 innbefatter passende materialer; WO02067707, US6257011, FR2719892 og US5217408 nevner tvunget ventilasjon ved hjelp av vifter; US5438707 benytter vifter og komprimert luft; US6134714, US2002073481, US2002069448, FR2756709, US5415222, US5263336 og US3736764 bruker væskeavkjøling; US5755110 og DE200113331 refererer seg til varmeutvekslingsmaterialer; US5386823 beskriver en ventilert termisk dress. Enn videre innbefatter dokument DE19745889 peltierceller og matrisemotstander for avkjølings/oppvarmingsløsninger og US5603648 spesifiserer en sikkerhetsvest med tilbehør eller ekstrautstyr.

25

Av tidligere kjent teknikk skal spesielt nevnes US5148002, US6005222 og WO03046448.

US5148002 beskriver et multifunksjonelt bekledningssystem spesielt utviklet for helseparameterovervåkning. Dette plagget inkluderer ikke solceller.

30

US6005222 beskriver et plagg for kaldt vær som bare inkluderer oppvarmingsmuligheter.

WO03046448 beskriver en oppvarmings- og avkjølingsanordning for anvendelse ved regulering av temperaturen til en gjenstand. Denne publikasjonen er ikke direkte relatert til klesplagganvendelser.

35

## Oppfinnelsens område

Denne oppfinnelse er innbefattet i klesplagg- eller bekledningssegmentet, nemlig i utviklingssektoren kjent som intelligente klær (i-klær). Den er relatert til systemer og fremgangsmåter for automatisk styring av temperatur i klesplagg, ikke bare for standard værforhold, men også ekstreme miljøer. Enn videre refererer denne oppfinnelse seg også til spesielle elementer som tilveiebringer effekt for disse vester.

## Bakgrunn

Oppfinnelsen refererer seg til et autonomt eller selvforsynt klesplagg med aktiv termisk styring drevet av solceller som er designet, ikke bare for standard forhold, men også for ekstreme vær- og miljøforhold. I det etterfølgende menes med "autonomt" eller "selvstyrende" at det ikke er noe behov for innkobling til en kraftlinje, og sikring av bærbarhet og energiselvstyring for klesplagget. Enn videre med "aktiv termisk styring" menes evnen til å produsere både varme og kulde i klesplagget og å styre dynamisk den indre temperaturen i samsvar med eksterne forhold og brukerbehov. For tiden er det flere fremgangsmåter å tilveiebringe temperaturstyring i klesplagg på; og disse kan deles i to forskjellige kategorier, oppvarming og avkjøling. Få patenter dekker imidlertid begge kategorier samtidig.

### a) Varme plagg

Generelt bruker oppvarmingssystemer innleiret i klesplagg den termoelektriske effekten for å tilveiebringe varme til klesplaggene. En elektrisk strøm, tilveiebrakt av batterier eller kraftlinje, blir omformet til varme i motstander innleiret i klesplagg, hovedsakelig i jakker og i tepper. Denne teknikk er beskrevet i patentene WO03059099, EP1197722, US2001047992, DE19835984, US5893991, US5643480, EP0287294, US4705935, FR2577390, US2003006229 og US4404460. Flesteparten av de beskrevne objektene innbefatter innretning for å opprettholde den produserte varmen, en bruk av spesielle tekstiler eller geometri. Patent FR2752363 refererer seg til et oppvarmingssystem drevet av faste og flytende brennstoffer, som mater en motor for å produsere varme. Patenter US6439942 og FR2577116 beskriver klesplagg oppvarmet ved hjelp av motstander drevet av solcellepaneler. Patent US4539714 og andre referanser i dette søker patent på anvendelsen av mikrodendritiske solenergioppsamlere som genererer oppvarming av deler av bekledning.

## b) Kjøleplagg

Kjøleplaggene som allerede er patentsøkt har tilordnet forskjellige teknikker for å produsere kulde: passende form, tekstiler og spesielle materialer, naturlig eller tvunget ventilasjon, kjølefluider eller fordampning. Patentene DE19755181 og DE19749436 beskriver en konfigurasjon med fleksible striper som tillater naturlig ventilasjon. Kjøling og svettefjerning og fordampning ved kjøling i passende materialer er beskrevet i patentene GB2352385, US6125645, US5289695 og US5111668. På den annen side er tvunget ventilasjonssystem patentsøkt i patentene WO02067707, US6257011, FR2719892 og US5217408, som bruker små vifter drevet av batterier eller er forbundet direkte til kraftlinje. US patent 5438707 bruker samtidig avkjøling med komprimert luft og vifter. Patentene US6134714, US2002073481, US2002069448, FR2756709, US5415222, US5263336 og US3736764 beskriver systemer med kjølevæsker inne i rør innleiret i plagg, som tillater kjøling ved fordampning. US patent 5755110 beskriver et system som bruker et spesielt materiale for å absorbere varmen, og patent DE20011331 krever patent på bruken av en tekstilfiber med spesielle egenskaper for lagring og frigjøring av tilgjengelig varme, i avhengighet av behovene. Sluttlig er US patent 5386823 relatert til en ventilert dress med maske som er forbundet til en kjøleanordning med lav bærbarhet.

20

## c) Klesplagg med både varme og kjølesystemer

Selv om det er mange patenter og andre dokumenter relatert til kjøle- og varmesystemer og fremgangsmåter, anvender, så vidt vi kjenner til bare et begge teknikker i samme klesplagget: patent DE19745889 illustrerer klesplagg med peltierelementet for avkjøling og matrisemotstander for oppvarming, forbundet til en elektrisitetskilde, nemlig kraftlinje, friksjonshjul, propell-drevet generator eller batterier.

30

## d) Andre applikasjoner

Hovedantallet av dokumenter refererer seg til varme eller kuldegenerering, men noen klesplagg innbefatter tilbehør for andre applikasjoner. US patentene US 5603648 og US 5148002 beskriver sikkerhetsvester med mye ekstrautstyr, nemlig optiske fibere og LED drevet av solceller, motstander drevet av batterier for å tilveiebringe varme, og andre signalerings- og overlevelsesinnretninger. Denne løsning er spesielt nyttig ved redningsoppdrag og andre risikofylte oppdrag.

#### e) Effektautonomi

De fleste autonome systemer som er tilgjengelige på markedet genererer enten varme eller kulde og har ikke begge løsninger innleiret i det samme klesplagget. Den store majoriteten av systemene må være forbundet kontinuerlig med kraftlinjen selv om noen mindre klesartikler innbefatter batterier for å tilveiebringe noe energi autonomt. Systemer som er forbundet til kraftlinjer er således verken bærbare eller autonome, og løsninger med batterier har lav autonomi. Autonome klesstykker har derfor behov for store og tunge batterier eller de må bruke svært lite effekt, hvilket forhindrer tilføyelsen av termiske styreenheter, hovedsakelig kjøleløsninger, hvor den termiske sykluseffektiviteten er lavere.

Noen små klesstykker bruker solceller eller energioppsamlere for å tilveiebringe effekt for å mate motstander, som blir brukt til å varme opp klesplagg.

#### f) Automatisk temperaturstyring

Det er flere fremgangsmåter for å styre temperaturen inne i plagg, men nesten alle av dem bruker en passiv fremgangsmåte. De mest vanlige løsningene frigjør varme eller avkjøler kontinuerlig, slik som vifter, selv om noen fremgangsmåter innbefatter mekanismer for å styre oppvarming og kjøleflyt, liksom orientering av fleksible striper. Ikke desto mindre anvender mer effektive fremgangsmåter termostater for å regulere temperatur, skru termiske anordninger på og av for å styre oppvarmings- eller kjølestrømmer. Så langt krever ikke disse styreenheter sofistikerte algoritmer siden de bare blir brukt til å skru en termisk kilde på eller av. Utviklingen av systemer med aktiv termisk styring tillater imidlertid en mer effektiv styring av varme og kulde inne i klesplaggene.

#### g) Konklusjon

For tiden er det mange løsninger og fremgangsmåter for å innbefatte varme eller kuldeproduksjon i klesplagget, hvilket er åpenbart på grunn av det store antallet patenter og andre publiserte dokumenter. Disse løsninger har imidlertid felles flere begrensninger.

Den mest viktige begrensningen i klesplagg med termisk styring er relatert til kraft eller effektgenerering, siden enten genererer systemer signifikant mengde kraft, men de er

ikke bærbare, eller de er autonome, men den genererte effekten er heller liten.

Den store majoriteten av tilgjengelige systemer innbefatter enten kjøle- eller varmeenheter, men ikke gir begge løsninger i det samme klesplagget, hovedsakelig på grunn av effektbegrensninger.

Innelukkingen av både kjøle- og varmeanordninger i klesplagget krever en mye mer effektiv håndtering av termisk styring.

Alle systemene og fremgangsmåtene som er patentsøkt så langt tilveiebringer ikke samtidig de følgende karakteristika: effektautonomi, automatisk styring av temperatur, kjøle- og varmesykluser, og bærbarhet.

Den foreliggende oppfinnelsen reduserer begrensninger både med hensyn på bærbarhet og autonomi, og tillater termiske varme- og kjølesykluser i det samme klesplagget. Et av hovedsiktepunktene til denne oppfinnelse er å løse disse begrensninger uten en signifikant vektøkning. Enn videre forutsier den en mer effektiv måte å håndterer temperaturfordeling og effektressurser.

En standardapplikasjon i klesplagg innbefatter de følgende enhetene: solceller, batterier, kjøleanordning, varmeanordning, aktiv termisk styreinnretning, ledningsnett og hjelpeinnretninger.

Solceller er satt sammen i et fleksibelt substrat og kan innbefatte spesialfiltre eller optiske deler. Solceller bruker fleksible substrater laget av rimelige silisiumperler klemt mellom to tynne lag av metallfolie innleiret i et plastdekke. De metalliske flakene gir materialet fysisk styrke og virker som elektriske kontakter. Enn videre kan bølgelengde som gir maksimal optisk til elektrisk energieffektivitet bli forskjøvet for å passe til forskjellige strålingskilder. Således kan ikke bare solstråler, men også stråler fra andre kilder blir brukt, nemlig fluorescerende lamper og flammer.

Bruken av batterier i klesplagget er bekvemt ikke bare for å lagre energi, men også for å tilveiebringe effektstabilisering, nemlig når effekttransienter opptrer i solcellene. Nye teknologier tillater utviklingen av ultratynne fleksible batterier, og deres serie og parallelltilhørighet øker effektlagringen til mer enn 200 wt/kg. Enn videre kan tynne batterier lett formes slik at vektfordeling i plagget er mulig og substratfleksibilitet tillater ergonomiske profiler.

Anordningene brukt til å produsere kjøling bruker forskjellige teknikker. Peletierceller blir laget av to ulike metaller og påtrykningen av en likestrømspenning og en lukket krets gir grunn for en temperaturendring ved sammenføyningen av de to metallene.

5 Peletierceller har ikke bevegelige deler, de har liten vekt og kan bli brukt i en hvilken som helst orientering. Enn videre kan de bli stablet for å oppnå større temperaturforskjell. Miniaturiserte komprimerte kjølemaskiner med ytelseskoeffisient (COP)  $\sim 4$  er tilgjengelige. Dampkompresjonssykluser er således svært effektive systemer som tilveiebringer en kjøleprosess til klesplagg. I tillegg gir anvendelsen av

10 tykke fleksible rør en passende fordeling av termisk strøm over klesplagget.

Den mest effektive fremgangsmåten for å tilveiebringe varme til plagget er omformingen av elektrisk energi til varme ved hjelp av motstander. Kabling, høy fleksibilitet og en den lette vekten til elektriske motstander gjør dem til mer egnede

15 elementer for å generere varme inne i plagget.

Den passende termiske styring i plagget blir bedre oppnådd med aktive enheter, hovedsakelig i tiden på/av systemer ikke er aktiv effektive i komplekse systemer som bruker både kjøle og varmesykluser. På den annen side bruker den aktive termiske

20 styringen foreslått i dette dokumentet ikke bare parametere fra disse sykluser, men også fra menneskekroppaktivitet, eksterne omgivelser og forhåndsinnstilte forhold. Termiske styresenheter kan således bruke sofistikerte algoritmer.

Kabling er en viktig sak for monteringsprosedyrer. Selv om solceller, batterier,

25 motstander og rør har høy fleksibilitet er det fundamentalt å studere belastning og tretthet i noen av sammenføyningene av plagget, nemlig de som er relatert med menneskeleddene.

Siden det er noe effekt tilgjengelig i plaggene kan de innbefatte hjelpeplugger for å mate

30 eksterne anordninger, nemlig laptops, mobiltelefoner, audioløsere og andre laveffekts elektroniske anordninger.

Klesplagget ifølge oppfinnelsen samt en anvendelse av dette, er kjennetegnet ved de karakteristikkene til krav 1 og 10 respektive angitte trekk.

35 Fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår av de uselvstendige krav.

## Detaljert beskrivelse av oppfinnelsen

Den foreliggende oppfinnelsen refererer seg til et autonomt klesplagg med aktiv termisk  
5 styring og drevet av solceller.

Figur 1 representerer et klesplagg som innbefatter flere enheter for å drive, oppvarme,  
kjøle og styre hele systemet.

10 Figur 2 viser som et eksempel en klesuniform med illustrasjonen av solceller på  
overflaten.

I en enkel konfigurasjon innbefatter systemet et eller flere klesstykker, solceller 1,  
batterier 2, motstandskretser 3, kjøleenheter 4, og en automatisk termisk styreinnretning  
15 6. Alternativt eller sammen med motstanderne og kjøleenheter brukes peliterceller 5,  
som kan bli brukt til oppvarming og avkjøling. Siden peltierceller er i stand til å  
produsere eller fjerne varme i den samme enheten ved bare å endre strømretningen på  
cellen, kan plaggallsidighet bli økt. Solcellene omformer elektromagnetisk stråling til  
elektrisk effekt, som blir brukt til å mate de elektriske anordningene. Fordelingen av  
20 motstander og kjølerør 7 blir justert i samsvar med menneskekroppsbehov, for å kunne  
produsere eller fjerne varme i plagget. Den termiske enheten sikrer at temperaturen inne  
i plagget blir opprettholdt i det valgte området, som kan være funksjon av et metabolsk  
aktivitet, værforhold, pustbare tekstilegenskaper, og forvalgte verdier definert av  
brukeren. Enn videre overvåker en spesifikk algoritme den termiske styringsenheten og  
25 håndterer oppvarmings- og avkjølingsproduksjon i klesplagget. Batteriene har to  
forskjellige formål i systemet. På den ene side blir de brukt til å stabilisere effektforbruk  
dersom det er en sterkt variasjon i den elektriske effektproduksjonen. På den annen side  
blir batteriene brukt til å lagre energi og til å tilveiebringe ekstra effekt for å øke  
autonomien, nemlig når strålingsnivået er lavt eller ikke lenger tilgjengelig.

30

### a) Solceller

Solcellene absorberer stråling og omformer denne til elektrisitet, som blir levert til  
anordningene under styring. Den genererte effekten kan også bli lagret i batteriene.  
35 Solcellene er det ytre aktive laget av plagget, de må være fleksible, og ha lav  
bøyebelastning med tid. Enn videre skal solcellene ha gode kablingsgenskaper.

Solceller må være dekket med et optisk eksternt lag for å forhindre forringelse på grunn av været. Dette lag skal være tynt, fleksibelt, og transparent for synlig stråling.

Den globale krafteffektiviteten til solcellene skal være høyere enn 10%, for å kunne tilveiebringe nok energi til de termiske enhetene. Denne verdien er effektiviteten til de kjente fleksible solceller.

Solceller dekker så mye som mulig av det ytre lagret til plagget for å maksimalisere tilgjengelig areal. Spesielt menneskeledd slik som skulder, albu og kne kan imidlertid ødelegge solceller slik at høye bøyingsssammenføyninger i plagget skal ikke være dekket med solceller. Spesiell kabling blir brukt for å forbinde solceller i et totalt gitter eller nett og den elektriske busskonnektoren som tilveiebringer effektfordeling og signalstyring til alle anordningene.

#### 15 b) Batterier

Batterier lagrer energi levert av solcellene eller en kraftlinje. Hovedfunksjonene til batterier er energilagring og effektstabilisering.

20 Batteriene må være tynne, ha liten vekt, være fleksible, gjenoppladbare og må ha lav bøyebelastning med tid. De kjente fleksible batteriene tillater opp til 200 Wt/kg, hvilket gir autonomi i 3 timer for minimum oppvarmings og kjøletermisk krav. Batterilaget er innleiret i plagget og har de samme bøyingsbegrensningene som solcellene. Batterier er forbundet til den elektriske busskonnektoren som tilveiebringer effektfordeling og signalstyring til alle anordninger.

#### c) Oppvarmingssykluser

30 Plagget har to forskjellige systemer for å tilveiebringe varme. Bruken av motstander er den mest effektive fremgangsmåten for å varme artikler av klær. Det andre systemet innbefatter peltierceller.

Motstander må være tynne, fleksible og ha lett vekt. Enn videre må de ha lav bøyebelastning med tid og gode kablingskonnektorer. Kabelnettet og motstandsfordeling i plagget er valgt for å tilveiebringe passende varmestrøm inne i plagget. Enn videre kan flere sektorer av motstander tilveiebringe varme uavhengig av hverandre, hvilket tillater ubalansert fordeling av energi dersom det er påkrevet. F.eks.

tillater denne teknikk differensierende energifordeling i bryst, armer og ben. Motstandslag er innleiret i plagget og kan også være impregneret direkte i tekstil.

Peltierceller blir brukt både for oppvarmings og avkjølingsformål og er også innleiret i plagget. Denne egenskap gjør dem nyttige for arealer av plagget som er utsatt for høy termisk treghet. Siden de er tyngre enn motstander er imidlertid peltierceller passende fordelt for å balansere vekt i klesstykket.

Motstander og peltierceller er forbundet til den elektriske busskonnektoren som tilveiebringer effektfordeling og signalstyring til alle anordninger.

#### d) Avkjølingssykluser

Bruken av miniaturiserte avkjølingssykluser med høy COP er en passende løsning for å tilveiebringe et kjølesystem til plagget. Bruken av tynne fleksible rør tillater en effektiv fordeling av temperatur inne i plagget. Bruken av forskjellige rørdiameterer og rørfordeling allokere ubalansert kjølefordeling ved bruk av forskjellig fluid strøm og ventiler i rørene.

Kjølesyklussystemene er forbundet til den elektriske busskonnektoren som tilveiebringer effektfordeling og signalstyring til alle anordninger.

#### e) Temperaturstyreinnetning

Enkle termostatanordninger brukt så langt for å styre temperatur i plagget er nyttige, men ineffektive mer avanserte systemer siden en enkel på/av styretype er upassende. En programmerbar mikrostyreinnetning blir således brukt. Håndteringen av temperatur innbefatter flere viktige innmatninger slik som sensorsignaler, brukerdefinerte innstillinger, tilbakekoblingsforhold, og anordning ytelseovervåkningsverdier.

Bruken av temperatursensorer (f.eks. termoelementer) som overvåker plaggetemperatur, eksterne omgivelsesforhold og kroppstemperatur til bruker gir nyttig informasjon. En modell som beskriver produksjon og fordeling av varmestrøm på det menneskelige legemet er innbefattet. Varmestrømnivået er funksjon av fysiologiske parametere, f.eks. kroppsaktivitet, og værforhold.

En spesiell algoritme er utviklet for å behandle all informasjon relatert til sensorer,

anordningsstatus, kroppsaktivitetsmodell, værparametere og forhåndsinnstilte forhold. Algoritme blir kjørt i mikrostyreinneenheten og undersøker og analyserer temperaturer inne i plagget, styret varme og kjøleproduksjon, og bevarer termiske forhåndsinnstilte bekvemmelighetsforhold. Mikrostyreinneenheten er forbundet til den elektriske busskonnektoren som tilveiebringer effektfordeling og signal for å styre plagget, håndtere alle anordninger og tilbehør.

#### f) Andre applikasjoner

Effekten generert i plagget kan bli brukt for andre formål, spesielt for å tilveiebringe energi til små apparater liksom laptops, audiolesere, posisjoneringssystemer, mobiltelefoner, digitale kameraer, signalerings og varselanordninger. De små apparatene er forbundet til den elektriske busskonnektoren som tilveiebringer effektfordeling til alle anordninger.

#### g) Konklusjon

Denne oppfinnelse er unik med hensyn på de følgende karakteristika:

1. Den innbefatter både oppvarmings og kjølesykluser i plagget og tilveiebringer den automatiske termiske styringen.
2. Solceller blir brukt til å drive både avkjølings og oppvarmingsenheter.
3. Plagget kan bruke andre spektrale kilder enn solenergi, nemlig optisk stråling fra flammer.

Alle de søkte systemene hittil tilveiebringer ikke samtidig de følgende karakteristika: effektautonomi, automatisk styring av temperatur, avkjølings og oppvarmingsykluser, og bærbarhet. Kjøleplaggene som for tiden er tilgjengelige bruker ikke solceller for å tilveiebringe effekt til systemet. De to tilgjengelige systemene som innbefatter solceller for oppvarmingsformål krever å anvende bare solstråling. Alle løsningene som tilveiebringer temperaturstyring i dag bruker enten oppvarming av avkjølingsanordninger, men inkluderer ikke begge løsningene i det samme klesstykket.

Denne oppfinnelse som samtidig tilveiebringer aktivt termisk varme og kjølestyring, kan anvendes i et bredt område av værforhold og inkludert i forskjellige klestyper,

- nemlig jakker og uniformer (figur 1 og figur 2). Systemet kan også arbeide uten solstråling dersom en annen strålingskilde er til stede, nemlig kunstig belysning (f.eks. lamper). En spesielt nyttig situasjon er tilveiebrakt av flammestråling, som kan bli omformet til elektrisitet og brukt til å avkjøle brannmannskledning. Klesstykker kan
- 5 innbefatte sensorer som overvåker de eksterne værforholdene, kommunikasjons- og posisjoneringsanordninger, og lys- og lydsignaleringsapparat. Disse typer sensorer og innretninger er spesielt viktige under ekstreme forhold og tynt bebodde områder, nemlig ørkener, skogområder og fjell.
- 10 En ytterligere anvendelse av denne oppfinnelsen er relatert til bruken av solceller for å tilveiebringe energi til små bærbare elektroniske anordninger slik som laptops, mobiltelefoner og audiospillere.

P a t e n t k r a v

1.

Autonomt klesplagg med aktiv termisk styring og drevet av solceller, omfattende  
5 solceller (1), batterier (2), motstander (3), peltierceller (5), en mikrostyreinnetning (6),  
en elektrisk busskonnektor, termiske sensorer og plugger, k a r a k -  
t e r i s e r t v e d at klessplagget videre omfatter rør (7) til en  
kjølesyklus (4); og  
-innbefatter varme- og kjøleenheter i klessplagget og bevirker en samtidig automatisk  
10 termisk styring,  
-solceller brukt for å drive både varme- og kjøleenhetene og som kan bruke andre  
spektralkilder en solenergi.

2.

15 Klessplagg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
solceller, forbundet med en elektrisk busskonnektor, er på en ytre overflate av  
klessplagget og innbefatter optiske deler, et beskyttelseslag, og filtre med passende  
geometri optimalisert for et solspektrum eller annet.

20 3.

Klessplagg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
batterier, innleiret i klessplagget, er forbundet med den elektriske busskonnektoren.

4.

25 Klessplagg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
et sett av motstander, innleiret i klessplagget og forbundet med den elektriske  
busskonnektoren, er passende fordelt i klessplagget for levering av varme.

5.

30 Klessplagg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
peltierceller, innleiret i klessplagget og forbundet med den elektriske busskonnektoren, er  
passende fordelt i klessplagget for å frembringe varme og kulde.

6.

35 Klessplagg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
kjøleenheten, forbundet med den elektriske busskonnektoren, innbefatter rør som er  
passende fordelt i klessplagget for levering av avkjøling.

7.

Klesplagg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
klesplagget innbefatter minst en mekanisme blant termiske sensorer, lys- og  
5 lydsignaliseringsapparater, posisjoneringssystemer, og effektplugger forbundet med den  
elektriske busskonnektoren.

8.

Klesplagg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
10 klesplagget innbefatter en mikrostyreinnetning forbundet med alle de elektriske  
innetningene via den elektriske busskonnektoren for den aktive termiske styringen av  
klesplagget.

9.

15 Klesplagg ifølge krav 1 og 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at  
mikrostyreinnetningen innbefatter en innretning for å fremvise data og programvare for  
styring av de termiske parametere.

10.

20 Anvendelse av et autonomt klesplagg med aktiv termisk styring og solceller tilpasset for  
å omforme flammestråling til elektrisk kraft, slik som angitt i krav 1, spesielt utviklet  
for uniformanvendelser, f.eks. for brannpersonell.

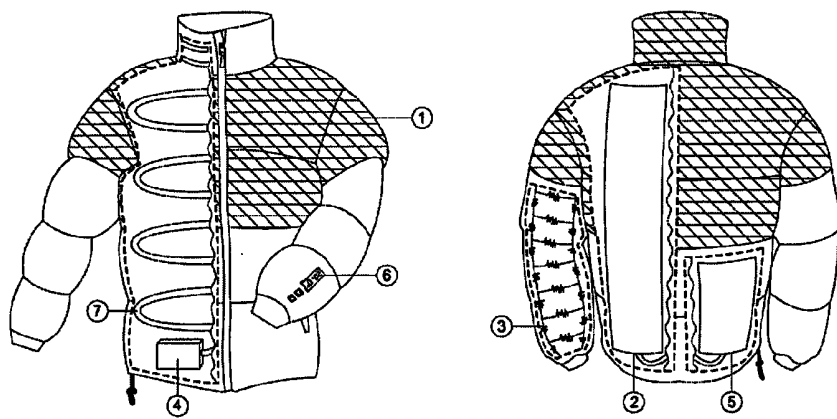


FIG. 1

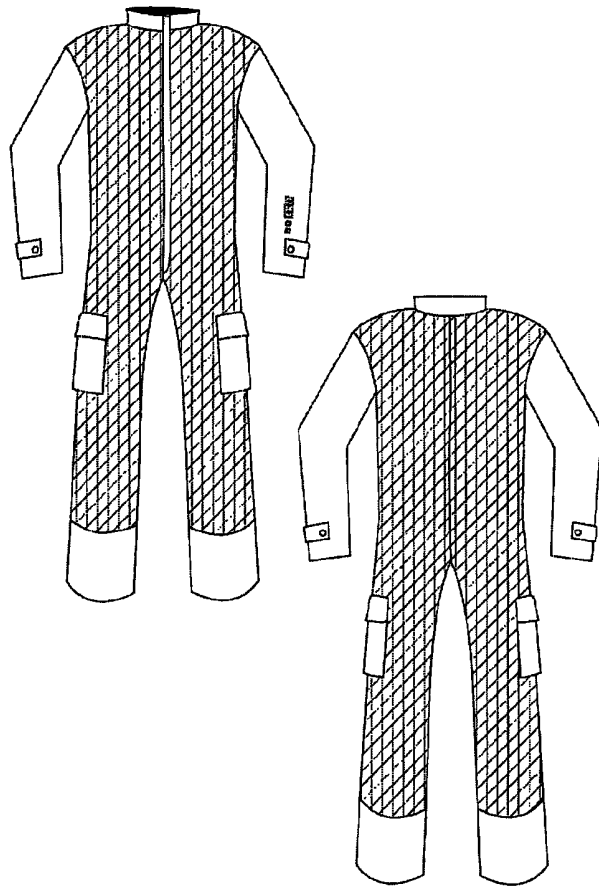


FIG. 2