

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 149578 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 1151/79

(51) Int.Cl.⁴: F 24 J 3/00

(22) Indleveringsdag: 21 mar 1979

(41) Alm. tilgængelig: 22 sep 1979

(44) Fremlagt: 28 jul 1986

(86) International ansøgning nr.: —

(30) Prioritet: 21 mar 1978 SE 7803251

(71) Ansøger: *SUNSTORE KOMMANDITBOLAG; Malmö, SE.

(72) Opfinder: Ove *Platell; SE, Hans *Wikstroem; SE, Folke *Lilliehöök; SE.

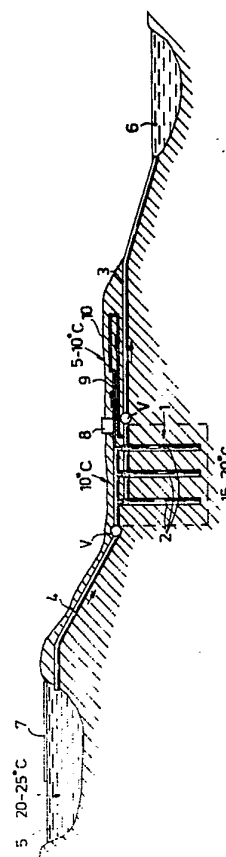
(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Hofman-Bang & Boutard

(54) Fremgangsmåde til oplagring af termisk energi i et jordlag

(57) Sammendrag:

1151-79

Ved en fremgangsmåde til oplagring af termisk energi i et jordlag (1) med stort volumen med henblik på at oplagre energien i relativ lang tid uanvendes som varmeoplagende organ store, naturlige eller kunstige vandmængder, såsom søer (5), havbugter o.s.v., hvorfra der tilføres vand til jordlaget (1), hvor vandet er opvarmet til over en bestemt temperatur i den varme årstid. Vandtilførselsen afbrydes, når der er opnået en temperaturudligning mellem jordlagets og det tilførte vands temperatur. Det er herefter muligt i sommerhalvåret med forholdsvis lave omkostninger at tilføre en stor varmemængde ved begrænset temperatur og i et kort tidsrum til et jordlag af den angivne art.



DK 149578 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til oplagring af termisk energi i et jordlag med stor volumen, som fortrinsvis er i direkte termisk forbindelse med omgivende jordformationer, og som omfatter et jordafsnit, der
5 er forsynet med kanaler for cirkulering af vand i et kredsløb, som indeholder kanalerne, og hvor der findes ydre varmeoptagende henholdsvis varmeafgivende organer.

SE patentskrift nr. 399 761 beskriver et jordlag til oplagring af termisk energi. Dette jordlag er uanvendeligt
10 i forbindelse med den foreliggende opfindelse, da der ikke findes kanaler i dette jordlag. Derfor skal der anvendes dyrt reguleringsudstyr for at sikre, at området omkring jordlaget ikke oversvømmes.

Fra beskrivelsen til svensk patentansøgning nr.
15 76 12143-3 kendes et eksempel på oplagring af termisk energi. Som varmeoptagende organer i første omgang tænkt på solfangere, således at der kan lagres termisk energi i løbet af den varme årstid og udtages i den kolde årstid. Som det er angivet i beskrivelsen er det i begyndelsen
20 nødvendigt at oplade lageret i flere år, inden det kan udnyttes i fuld udstrækning med økonomisk fordel, selv om jordlaget kun skal opvarmes en smule over den omgivende jords temperatur, som eksempelvis kan være 8°C.

I løbet af begyndelsesopvarmning, som varer nogle år, behøves midlertidige solfangere eller udnyttelse af en særskilte energikilde, der skal pålignes som en ekstra investering, for at lageret skal kunne tages i brug inden
25 for rimelig tid.

De samme forhold gør sig gældende ved andre store jordlagre af lignende art. Man kan af økonomiske og praktiske
30 årsager ikke angive vilkårligt store og kostbare varmeoptagende organer til begyndelses- henholdsvis opretholdelsesopvarmning af jordlaget for at nedsætte forberedelsestiden eller for at øge jordlagets kapacitet.

De kendte jordlagre er desuden baseret på udnyttelse af "direkte solstråling", varmepumper eller spildevarme fra industrier. Ved anvendelse af direkte solstråling kan tilførsel af varmt vand i gennemsnit kun ske i nogle timer i døgnet. Desuden skal der ved de kendte fremgangsmåder anvendes et stort antal solfangere, hvilket som bekendt koster ca. 100 kr/m².

Ved anvendelse af varmepumper forbruges der dyr energi til at opvarme jordlaget med vand til en uøkonomisk høj temperatur. De kendte fremgangsmåder omfatter også muligheder for at udnytte spildvarme fra industrien. Dette medfører den ulempe, at jordlageret skal placeres i nærheden af industrier og ikke der, hvor det behøves mest, f.eks. i rekreative områder. Det er også mindre relevant at tage spildvarme på denne måde, da spildvarme sædvanligvis er til rådighed året rundt.

Lagre af den type, der vises i SE patentskrift nr. 399 761, har været kendt gennem de senere tider, ligesom bassiner og damme, der er indrettet til at blive opvarmet af solstråling f.eks. til varmeakkumulering.

Ifølge den almindelige opfattelse er solenergi gratis til rådighed til oplagring af varme fra sommerhalvåret til vinterhalvåret ved hjælp af et jordlager. Denne kendte oplagring er imidlertid ikke gratis, hvis man tager hensyn til omkostningerne for et stort antal solfangere, som trods sporadiske temperaturer på det varme vand på 80-90 °C vil være uhyre lang tid om at hæve jordlagerets temperatur fra 8 °C til f.eks. 20 °C.

Formålet med opfindelsen er at angive en fremgangsmåde til løsning af dette problem, hvorefter det i sommer-

halvåret er muligt ved forholdsvis lave omkostninger at tilføre en stor varmemængde ved begrænset temperatur og i et kort tidsrum til et jordlag af den angivne art.

Dette formål er ifølge opfindelsen opnået ved, at der
5 som varmeoptagende organ udnyttes store, naturlige eller kunstige vandansamlinger, såsom søer, havbugter, inddæmninger, vandløb o.s.v., hvorfra vand, som i den varme årstid er opvarmet til en vis overtemperatur, tilføres jordlaget^s kanaler, og hvor tilførselen afbrydes, senest
10 når der er opnået en temperaturudjævning mellem temperaturerne for det tilførte vand og jordlaget. Denne type af varmeoptagende organer svarer i princippet til en solfanger, men hvor der er indført en integrerende faktor ved, at "solfangeren" har en relativt forsinket virkning om foråret
15 men er virksom døgnet rundt og til langt ind på efteråret med en temperatur, som normalt kan gå op 18-22°C. Ved hjælp af forskellige, ret enkle foranstaltninger kan der endog opnås væsentligt højere temperaturer, f.eks. ved at anbringe et varmeisolerende lag på en del af vandansamlingens overflade og ved kendte foranstaltninger at
20 lede solenergi til vandet under det varmeisolerende lag.

Ved hjælp af opfindelsen kan der således opnås en hurtig og økonomisk initialopvarmning, ligesom der kan opnås en ret effektiv og økonomisk opretholdelsesopvarmning af
25 et stort jordlag i løbet af den varme årstid. Begrænsningen i forhold til sædvanlige solfangere består i, at temperaturen normalt er begrænset. Dette har dog ringe betydning ved initialopvarmningen og har slet ingen betydning, hvis jordlaget skal udnyttes til anvendelsesområder, som
30 kræver forholdsvis lave temperaturer, dvs. sædvanligvis op til 15-20°C vandtemperatur i jordlaget. Som eksempel på anvendelsesområder kan nævnes snesmeltning og optørring af veje, stier, fodboldbaner og lignende, eller temperering af bygninger, drænrør o.s.v. for at holde disse
35 frostfri. De opnåelige temperaturer er endvidere tilstrækkelig til at forbedre dyrkning af afgrøder, alger o.s.v.

under den kolde årstid.

Ifølge en udførelsesform for opfindelsen kan faldhøjden i et vandløb, som indgår i den udnyttede vandmængde, eller niveauforskellen til en højere beliggende vandansamling
5 udnyttes for tilførsel af det opvarmede vand til jordlaget. Ved denne udførelsesform er det ikke nødvendigt at pumpe vandet til jordlaget, som skal opvarmes.

Opfindelsen vil blive nærmere forklaret ved den følgende beskrivelse af en udførelsesform, idet der henvises
10 til tegningens eneste figur, som viser et lodret snit gennem et jordlag.

På tegningen ses et jordlag 1 af den fra beskrivelsen til svensk patentansøgning nr. 7612143-3 kendte art med et antal lodrette rør 2, som er parallelt forbundne
15 til en udløbsledning 3, og i hvilke der findes koaksiale, nedadtil åbne inderrør, som er indbyrdes parallelt forbundne til en tilløbsledning 4. Tilløbsledningen 4 står i forbindelse med en sø 5, som ligger i højere niveau end jordlaget, og udløbsledningen 3 står i forbindelse
20 med en sø 6, som ligger i lavere niveau end jordlaget. Vandstrømmen gennem jordlaget 1 reguleres ved hjælp af ikke viste, eventuelt termostatsstyrede ventiler, og der er ikke behov for nogle pumper i det viste system. Hvis der benyttes pumper, kan der naturligvis opnås en cirkulation af vand fra eller tilbage til en af søerne 5, 6.
25 Ledningerne 3 og 4 kan naturligvis alternativt forbindes til et eventuelt vandløb mellem søerne 5, 6.

Hvis temperaturen i søen 5 er utilstrækkelig, kan en del af søens overflade dækkes med et på vandet flydende,
30 isolerende lag 7, som eksempelvis kan være formstofmateriale, og endvidere kan der findes organer til forsyning af vandet med solenergi. Sådanne organer er i og for kendte.

Jordlaget 1 kan eksempelvis være beliggende under en fodboldbane, som ved direkte opvarmning fra lageret kan holdes isfri og tør under i det mindste store dele af vinterhalvåret. Fodboldbanen kan derfor tages i brug væsentligt tidligere på foråret end normalt. Ved hjælp af et

5 pumpeaggregat 8 pumpes der endvidere vand ud i en kreds 9, i hvilken jordlaget 1 og eksempelvis en gangvej 10 indgår.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde til oplagring af termisk energi i et jordlag (1 med stort volumen, idet jordlaget fortrinsvis er i direkte termisk kontakt med de omgivende jordlag, og
5 omfatter et jordafsnit, der er forsynet med kanaler (2) således, at der kan cirkuleres vand i et kredsløb indeholdende kanalerne og ydre varmeoptagende (5) og respektivt varmeafgivende organer (9, 10), k e n d e t e g n e t ved, at der som varmeoptagende organer udnyttes store naturlige
10 eller kunstige vandmængder (5), såsom søer, fjorde, inddæmninger, floder o.s.v., hvorfra det i den varme årstid til en vis overtemperatur opvarmede vand tilføres jordlagets kanaler (2), og ved, at tilførslen afbrydes senest, når der er opnået en temperaturudjævning mellem det tilførte
15 vand og jordlaget (1).
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at mindst en del af vandmængdens (5) overflade dækkes af et varmeisolerende lag (7), og at der træffes foranstaltninger til solopvarmning af vandet under laget.
- 20 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at faldhøjden for et vandløb i den udnyttede vandmængde, eller niveauforskellen mellem vandmængden (5) og jordlaget (1), anvendes til tilførselen af det opvarmede vand til jordlaget.

Fremdragne publikationer:

DE offentliggørelsesskrift nr. 2657244

CH patent nr. 232847

SE fremlæggeskrift nr. 399761.

