



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **323667**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

F24D 3/12 (2006.01)

B21D 39/03 (2006.01)

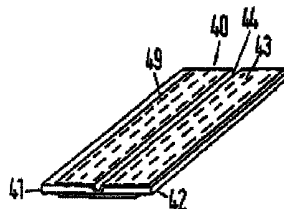
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19991141	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	1999.03.09	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	1999.03.09	(30)	Prioritet	1998.03.17, EP, 98104730
(41)	Alm.tilgj	1999.09.20			
(45)	Meddelt	2007.06.18			

(73)	Innehaver	Joachim Fiedrich, 20 Red Pine Drive, Carlisle, MA 01741, USA
(72)	Oppfinner	Joachim Fiedrich, Carlisle, MA, USA Robert Lagace, Durham, CT, USA
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og anordning for anbringelse av et stråleelement til en modulær holder for strålende vannbærende varmesystemer for gulv og vegg
(56)	Anførte publikasjoner	EP-099162 US-5292065
(57)	Sammendrag	

Teknikk for å forbinde en termisk ledende metallplate eller flak til en plan overflate av treholdere i en prosess for å fabrikkere modulære enhetlige strålepaneler for anbringelse i et gulv eller en vegg i et rom i en bygning oppvarmet av et vannbærende varmesystem som pumper varmt vann gjennom rør som holdes av de nevnte modulære enheter for henholdsvis RFH eller RWH, ved anvendelse av et verktøy med en bunn og en spiss slik utformet at, verktøyets spiss skjøvet inn iden modulære enhet gjennom metallplaten eller flaket inn i holderen frembringer et hull i holderen og skjærer en flik av metall fra flaket som er neddykket inn i hullet, hvor den frie ende av fliken er bredere enn enden av denne forbundet med metallplaten eller flaket og den frie ende av fliken er bredere enn hullet i holderen ved holderens overflate.



Foreliggende oppfinnelse vedrører vannbærende varmesystemer og mer bestemt anordning for å anbringe en strålende plate til holdere for å frembringe en modulær enhet for installasjon av varmtvannsrør i strålende vannbærende varmesystemer for gulv og vegg.

5 **Strålende vannbærende oppvarming av gulv og vegg.**

Strålende gulvoppvarming (RFH) og strålende veggoppvarming (RWH) er teknikker for oppvarming av rom i en bolig eller kommersielle bygninger for menneske- og vesenskomfort. Det er antatt av mange at strålende oppvarming er den ideelle måte å varme opp den menneskelige kropp.

- 10 Stråleoppvarming varmer overflatene i et rom: gulvet, veggene, møblene, hvilke blir varmeoppsamlere, som sakte avgir sin varme til de kjøligere omgivelser. Mennesker og vesener i rommet absorberer deretter denne varme etter behov. Det kan sammenliknes med å gå barbert på varm jord som er oppvarmet av solstrålene når den omgivende lufttemperatur er kjølig, så lenge det imidlertid ikke er noen vind,
- 15 føler man seg komfortabelt varm. Videre, i et strålende varmesystem holdes de varme temperaturene ved gulvnivået og stråler oppover; og, siden det ikke er noen sirkulerende luft, er det ingen varm lomme med luft dannet ved taknivået. Med strålende gulvoppvarming, opplever man faktisk kjøligere temperaturer ved hodenivå og varmere temperaturer ved fotnivå hvilket resulterer i komfort og
- 20 varme.

- I disse systemer, fordeles vann som er oppvarmet i en kjele til varmesløyfer av rør i boligen som bærer varmen ved stråling, ledning og konveksjon til rommene i boligen. En vanlig teknikk frembringer en varmtvannstilførsel for en kjel som forsyner tilførselssamletanken i varmesløyfene og kjelens vannretur til hvilken
- 25 retursamletanken i varmesløyfene er forbundet. Returvannet varmes i kjelen og sendes ut igjen som varmt tilførselsvann og således passerer vannet gjennom det hovedsakelige lukkede system. En eller flere vannpumper i dette system holder vannet i strømming og ventiler styrer vannstrømningshastighetene gjennom sløyfene avhengig av kravene.

- 30 I slike RFH og RWH systemer og andre vannbærende oppvarmingssystemer som benytter veggradiatorer og/eller fotlistribberøselementer må den tilførte vanntemperatur fra kjelen kontrolleres slik at denne ikke overskrider bestemte begrensninger som er betydelig lavere enn den vanlige tilførselsvanntemperatur for kjel. Det er flere grunner for dette; gulv eller vegg må ikke være ubekvent varmt;
- 35 og der hvor rørene er av plast, må vanntemperaturen for enkelte plastmaterialer ikke overskride 60° C, selv om "kryss-forbunede" polyetylen rør av god kvalitet kan bære vann ved temperaturer over 60°C uten noen nedbrytning av rørene eller rørenes oksygenbarriere.

Konstruksjonskriteriet for plastrør for RFH og RWH systemanvendelser er bestemt av et antall viktige faktorer for å sikre et absolutt sikkert pålitelig rør og mange av disse krav er diktert av den vanlige praksis ved å støpe inn rør i betonglag. Disse er konstruksjonskriterier som er opptrukket og spesifisert i ASTM standardene (American Society for Testing and Materials) og er oppnådd mens det fremdeles foreligger et fleksibelt og formbart plastrør som et sluttprodukt. Dette rør kalles PEX, hvilket er forkortelse for "Poetylen tverr-forbundet". PEX har vært synonymt med varmerør i plast i Europa i flere tiår og har resultater som har gjort dette til det valgte plastrør for bruk i vannbærende oppvarming. Langtidstester, som simulerer 30 års kontinuerlig bruk, i tillegg til akselererte tester som forutsier rørytelse godt etter 30 år har bekreftet det utmerkede langtidstjenesteresultat for PEX. Tverrforbundene polyetylen rør er nå, etter 20 års bruk og forbedringer, det mest omfattende aksepterte rørmaterialet i europeisk rørindustri for både oppvarming og rørleggerbruk.

Kjelen må opereres i en tilstrekkelig vanntemperatur (over 71,1°C) for å unngå røykgasskondensasjon, den tilførte vanntemperatur til varmesløyfene må reduseres til ikke mer enn 43,3°C slik at det oppvarmede gulv eller vegg ikke er ukomfortabel å stå på eller å berøre, varmesløyferøret må være PEX kvalitet eller bedre og må ha en oksygenbarriere og røret må være tilstrekkelig fleksibelt til at dette kan innføres enkelt og ikke krever spesielle kunnskaper og utstyr for installasjon.

Hittil er disse krav møtt ved anvendelse et vannbærende oppvarmingssystem med tilførselsvanntemperaturkontroll slik som beskrevet i søkerens, Joachim Fiedrich's U.S. patent No. 5 119 988, meddelt 6.9.92, med tittelen "Vanntemperaturkontrollsystem for vannbærende oppvarming", eller andre egnede tilførselsvanntemperaturkontroller, for tilførsel til en eller flere oppvarmingssløyfer med PEX rør som er innstøpt i et lag med spesiell betong som er tre til seks tommer tykk og som tjener som gulv eller vegg i et rom for å frembringe RFH eller RWH varme i dette rom.

Installasjon i betong- "våt" installasjon

En varmesløyfe kan innbefatte flere varmeelementer som veggmonterte radiatorer og/eller fotlistribberørselementer som er de grunnleggende varmevekslerne i sløyfen, eller røret i seg selv kan være den grunnleggende varmeveksler i sløyfen. I det sistnevnte tilfelle er røret vanligvis begravet i et lag med betong som danner gulvet i et rom (som ovenfor nevnt) slik at rørene varmer betongdekket som er gulvet. Betongen som røret er begravet i er av en spesiell type for denne hensikt og varmevekslingen er hovedsakelig ved ledning og stråling til betongen, hvilket igjen varmer rommet med noe ledning og konveksjon, men hovedsakelig ved stråling. Derved er denne type oppvarming kalt strålende gulvoppvarming (RFH). På liknende vis, er rørene noen ganger anbrakt i en vegg innstøpt i et betonglag og dette kalles strålende veggoppvarming (RWH).

Installasjon av PEX rørene innstøpt i betong krever spesielle kunnskaper og verktøy og er forholdsvis kostbart. Det må også være en egnet understøttende konstruksjon ettersom betongen legger til betydelig vekt. Denne teknikken med installasjon av rørene i våt betong eller sement kalles noen ganger en "våt" installasjon og krever
 5 spesielt utstyr og arbeidskunnskaper for å holde rørene på plass, og i tilfelle ved RFH, helle den våte betongen for å dekke røret med en tomme eller mer og klargjøre betongoverflaten når denne setter seg. For en vegginstallasjon er spesielle kunnskaper påkrevet for å spre en spesiell våt sement eller pussblanding over røret som er forbundet med veggen og deretter klargjøre veggen, vanligvis med en våt
 10 hvit pussblanding. Disse "våte" installasjonene avhenger direkte av varmeledning fra røret inn i betongen eller pusset, hvilket hever temperaturen i betongen eller pusset, hvilket igjen stråler varme inn i rommet. For slike RFH installasjoner, er det ofte ingen tilstrekkelig termisk barriere under betongen, særlig når betonggulvet understøttes direkte på grus, sand eller jord.

15 **Installasjon i modulære enhetlige strålende paneler, "tørr" installasjon**

Søkeren Joachim Fiedrich har i foreliggende søknad utviklet og patentert fremgangsmåter og organer for å frembringe vannbærende RFH og RWH med alle fordelene i dette uten innstøping av rørsøyfen i betong, sement eller puss, eller liknende, for ny konstruksjon og gammel konstruksjon. Oppfinnelsen kalles "tørr
 20 installasjon" og er beskrevet i U.S. patent No. 5 292 065 meddelt 06/30/92 med tittelen "Strålende vannbærende varmesystemer for gulv og vegg". Patentet beskriver en modulær enhet som er en sammenstilling av termisk ledende plate og holdestykker som er atskilte bord, slik sammenstillet av platene og de adskilte kanter av bordene danner en spalte i lengderetningen i hvilken røret passer trangt og
 25 holdes i lengderetning langs denne i kontakt med platen.

Ved installasjon er de modulære enheter (sammenstillinger av en plate og to atskilte bord) arrangert på linje og forbundet med spiker til undergulvet for RFH eller veggstenderne for RWH, klar for innføring av rørenes lengde (av en varmesløyfe) i de oppstilte spalter av de modulære enheter. Deretter, injiseres et elastisk
 30 fyllmateriale eller kritt i den utsatte spalten og deretter innføres røret sideveis i spalten hvilket tvinger fyllmateriale til fullstendig å fylle spalten rundt røret, særlig mellom røret og platen og tjener til å holde røret i spalten tillatende noe bevegelse i mellom disse hvilket kan oppstå på grunn av ujevn termisk ekspansjon og gir en varmeledende bane fra røret til platen.

35 Etterfølgende slik innføring, er installasjonen klar for et avsluttende gulv eller veggdekke. Derved, er RFH eller RWH installert "tørr" (uten våt betong, sement eller puss) og kan senere være tilgjengelig ved enkelt å fjerne det avsluttende gulv eller veggdekke.

Derfor er platen sammenstillet med de to bord for å frembringe en modulær enhet ved anvendelse av et epoxyklebemiddel. Denne teknikk krever, i tillegg til å være effektiv, flere trinn i fabrikasjon og håndtering av flyktig epoxyklebemiddel.

Tidligere kjente løsninger er omtalt i EP 099162 og US 5292065.

5 Sammen drag av oppfinnelsen

Det er en hensikt ved foreliggende oppfinnelse å frembringe et verktøy for å fabrikkere modulære enhetlige strålende paneler for "tørr" installasjon av vannbærende RFH og RWH rør.

10 Det er en hensikt ved foreliggende oppfinnelse å frembringe et verktøy for å fabrikkere modulære enhetlige strålende paneler for "tørr" installasjon av vannbærende RFH og RWH rør hvor de modulære enheter er en sammenstilling av en strålende metallplate eller flak og en holder for å holde røret og metallplaten eller flaket i intim termisk kontakt.

15 Det er en ytterligere hensikt å frembringe et slikt verktøy for å fabrikkere modulære enhetlige strålende paneler for "tørr" installasjon av vannbærende RFH og RWH hvor anvendelse av et epoxyklebemiddel for å forbinde metallplaten eller flaket med holderen unngås.

20 Det er en ytterligere hensikt å frembringe et slikt verktøy for å fabrikkere modulære enhetlige strålende paneler for "tørr" installasjon av vannbærende RFH og RWH hvor metallplaten eller flaket er mekanisk forbundet med holderen.

Det er en ytterligere hensikt å frembringe et slikt verktøy for å fabrikkere modulære enhetlige strålepaneler for "tørr" installasjon av vannbærende RFH og RWH hvor metallplaten eller flaket er mekanisk forbundet med holderen uten ytterligere deler for forbindelsen.

25 Det er en ytterligere hensikt at den mekaniske forbindelse forbedrer varmeoverføring fra metallplaten eller flaket i det modulære enhetlige strålepanel til panelets holdebord, hvilket holder varmen som et kjølelegeme og fører varmen ved ledning til det ferdige gulv eller vegg for henholdsvis RFH eller RWH.

30 Det er en ytterligere hensikt at den mekaniske forbindelse forbedrer varmeoverføringen fra metallplaten eller flaket til gulvet eller vegg for henholdsvis RFH eller RWH.

Det er derved frembrakt et verktøy i overensstemmelse med foreliggende oppfinnelse som angitt i etterfølgende krav 1-11.

35 Foreliggende oppfinnelse henvender seg til et vannbærende varmesystem for RFH hvor de modulære enhetlige strålepaneler er anbrakt på toppen av eller under det uferdige gulv. Videre henvender den seg til der metallplaten er simpelthen flat (henvist til her som den første typen modulær enhet) eller innbefatter not dannet i

denne i hvilken røret innføres slik at platen hovedsakelig "vikles" rundt røret (henvist til her som den andre type modulær enhet). Begge disse typer og andre variasjoner av det modulære enhetlige strålepanel er beskrevet i søkerens Joachim Fiedrich's tidligere nevnte U.S. patent No. 5 292 065.

- 5 For den første type modulær enhetlig strålepanel, særlig rommet mellom bordene og platen forbundet med bordene, definerer en spalte i hvilken røret passer nøyaktig og holdes i denne i intim termisk kontakt med platen av et elastisk fyllmateriale som beskrevet i søkerens tidligere nevnte U.S. patent No. 5 292 065 og også beskrevet i søkeren Joachim Fiedrich's parallelle U.S. patent søknader No. 08/207 950
- 10 innlevert 03/08/94, med tittelen "Strålende vannbærende varmesystemer for gulv og vegg"; No.08/500,069, innlevert 07/10/95, med tittelen "Vannbærende varmesystemrørforbindelse til strålende plate for strålende gulv og vegg"; og No. 08/502,976, innlevert 07/17/95, med tittelen "Vannbærende varmesystemer for strålende gulv og vegg".
- 15 I overensstemmelse med spesielle utførelsesformer av foreliggende oppfinnelse som anvendt ved både den første og andre type av modulære enhetlige strålepanel, er platen dannet av et aluminiumsflak, holderen er innbefattende jevnt adskilte stive bord av tre eller annet materiale som kan forbindes med spiker, skruer, stifter, etc, eller klebende epoxy, til undergulv og vegger. Aluminiumsflaket er forbundet med
- 20 bordene ved hullverktøy eller dor med spesielt omriss som er drevet av, for eksempel, lufttrykk gjennom aluminiumet og omtrent halvvegs gjennom den nærliggende holdebordet, etterlatende et langstrakt hull en andel av en tomme lang og innfører en eller flere fliker eller striper med aluminium i bordet, slik at den frie ende av fliken (den innførte ende) er bredere enn forbundene enden, hvilket gjør det
- 25 svært vanskelig å trekke aluminiumsflaket fra holde bordet uten å rive flaket vekk fra flikene. Et hullmønster med rekker over aluminiumsflaket hvor dette er i kontakt med bordene fullstendiggjør forbindelsen.

Kortfattet beskrivelse av tegningene

- Figur 1 er et forstørret frontriss av hullverktøyet;
- 30 Figur 2 er et forstørret riss fra undersiden av hullverktøyet;
- Figur 3 (riss AA) er et forstørret tverrsnitt fra undersiden av hullverktøyet, langs tverrsnittet AA i figur 1;
- Figur 4 (riss CC) er et forstørret tverrsnitt i front av en del av et modulært enhetlig strålepanel (av hvilken som helst type), langs tverrsnittet CC i figur 5, som forfra
- 35 viser hullverktøyets penetrering av panelet gjennom aluminiumsflaket inn i treholderen og de to flikene av aluminium utskåret av verktøyet og nedsenket i treet;
- Figur 5 (riss BB) er et ytterligere forstørret tverrsnitt fra enden av en del av det samme modulære enhetlige strålingspanel, langs tverrsnittet BB i figur 4, som fra
- 40 siden viser hullet fremstilt ved penetrering gjennom aluminiumsflaket, inn i

treholderen og den av aluminiumsflikene som er utskåret av verktøyet og nedsenket i treet, etter at verktøyet er fjernet;

Figur 6 er et forstørret toppriss (fra aluminiumsflakets side) av et modulært enhetlig strålepanel (av en hvilken som helst type) som viser hullet dannet av hullverktøyets penetrering gjennom aluminiumsflaket inn i treholderen, de to remsene av aluminium skåret ut av verktøyet og nedsenket i treet og bunnen av hullet i treholderen frembrakt av verktøypenetreringen;

Figur 7 er et perspektiv ovenfra av et modulært enhetlig strålepanel av den første type og viser rekkene av penetreringer fra hullverktøyet over aluminiumsflaket hvor dette er i kontakt med bordene for å fullstendiggjøre forbindelsen;

Figur 8 er et perspektiv ovenifra av et modulært enhetlig strålepanel av den andre type som viser rekkene av penetreringer fra hullverktøyet over aluminiumsflaket hvor dette er i kontakt med bordene for å fullstendiggjøre forbindelsen;

Figur 9 er det samme som figur 7, et perspektiv ovenifra av en modulær enhet av den første type før forbindelse for aluminiumen med holderbordene ved hulldannelse;

Figur 10 er et forstørret enderiss av den modulære enhet av første type med et elastisk fyllmateriale av tettemasse eller epoxy som fester røret til platen i intim termisk kontakt med denne;

Figur 11 er et enderiss av RFH installasjon hvor modulære enheter av den første type er installert under det uferdige gulv mellom gulvbjelkene i et rom og rør innføres her;

Figur 12 er et enderiss av en RFH installasjon hvor modulære enheter av den første type er installert på det uferdige gulv i et rom, hvor det støter mot hverandre side om side og rør innføres her;

Figur 13 viser i perspektiv en modulær enhet av den andre type før aluminiumet forbindes med holderbordene ved hulldannelse;

Figur 14 er et forstørret enderiss av den modulære enhet av andre type som viser aluminiums varmeoverføringsplaten med en forsenkning i lengderetning, holdebordene og et elastisk fyllmateriale av fyllmasse eller epoxy som fester seg til røret mot platen i intim termisk kontakt med denne i forsenkningen;

Figur 15 er et enderiss av en RFH installasjon med modulære enheter av den andre type på det uferdige gulv i et rom; og

Figur 16 er et forstørret tverrsnitt i likhet med figur 4, men hvor hullverktøyet er fjernet, som viser en modulær enhet av den første type installert på det avsluttende gulv som i figur 12, med røret innsatt i spalten og ferdig gulv installert på dette med en del bortskåret for å avdekke røret og spalten, illustrerende forbedret varmeoverføring fra metallflaket til det ferdige gulv for RFH.

Beskrivelse av oppfinnelsens utførelsesformer

Figurene 1 til 8 illustrerer teknikken ved foreliggende oppfinnelse for å forbinde den strålende aluminiumsplate eller flak til holdebordene i sammenstillingen av et

modulært enhetlig strålepanel av den første type, den andre type eller enhver annen type som kan unnfanges hvor en plate eller et flak av aluminium, eller annet termisk ledende materiale som er like formbart som aluminium slik som kobber, er forbundet med en holdeoverflate som kan penetreres som tre og som kan forbindes til undergulv i et rom ved spiker, skruer, stifter, etc. i likhet med hvorledes treverk kan forbindes. Figurene 1 til 4 viser hullverktøyet og figurene 4 til 6 viser hullet gjennom aluminiumsflaket og inn i bordet hvorefter flaket er fast forbundet med bordet.

Punktet 3 i hullverktøyet 2 er vist i figurene 1, 2 og 4. Sett fra den spisse ende i figur 2 og også tverrsnitt i figur 4, er avtrykket av hullverktøyet langstrakt og hovedsakelig rektangulært i sin form, slik at dette frembringer et hovedsakelig rektangulært hull 13 (se figurene 5 og 6) gjennom aluminiumsflakene 12 inn i trebordet 16 eller 17 omtrent en kvart tomme inn i bordet. Penetreringen er frembrakt av en meisellignende spiss 3 på verktøyet som er den første del av verktøyet som skjærer gjennom aluminiumsflaket.

Fra de parallelle sider 4 og 5 av verktøylegemet, buer verktøyspissens sider 6 og 7 skarpt innover mot senter av verktøyet og nærmer seg asymptotisk det tverrgående symmetriplan 10 i verktøyet, i hvilket henholdsvis spissene 8 og 9 i den fremre 14 og bakre 15 flate er beliggende. Spissene 8 og 9 på henholdsvis den fremre flate 14 og bakre flate 15, av verktøyspissen, gjør punktet 3 bredere enn sidene 4 og 5.

Figur 4 illustrerer verktøyet drevet til egnet dybde gjennom aluminiumsflaket 12 inn i bordet 16 eller 17. Når dette er gjort skjæres fliker 18 og 19 av aluminiumsflaket og tvinges inn i hullet 13 i bordet. Disse flikene 18 og 19 tvinges mot de skrånende sider henholdsvis 22 og 23 av hullet 13 som møtes ved bunnen 24 av hullet. Da punktet 3 på verktøyet er bredere enn sidene 4 og 5, er den frie ende av hver flik 18b for fliken 18 og 19a for fliken 19 bredere enn den forbunede ende, 18a for fliken 18 og 19a for fliken 19. Det er også viktig at den frie ende av hver flik er bredere enn den skrånende side av hullet i bordet (den skrånende side 22 for fliken 18 og 23 for fliken 19) slik at fliken må trekkes for å trekke fliken ut av hullet. Følgelig, inkluderer denne teknikken hullverktøyets konstruksjon og dets anvendelse gir en svært sikker forbindelse mellom aluminiumsflaket og bordet. Faktisk kan flaten ikke trekkes vekk fra bordet unntatt ved å rive løs flikene fra flaten.

Konstruksjonen og fremgangsmåten for å forbinde aluminiumsflaket til bordet, beskrevet ovenfor for et enkelt hull er repetert over hele aluminiumsflaket 12 som er hosliggende med en eller den andre av holdebordene 16 og 17 og danner flere rader med hullforbindelser. Som vist i figur 7 for et modulært enhetlig varmestralepanel 30 av den første type er radene 39 utgjort av hull fra ende til annen. På liknende vis, som vist i figur 8 for et modulært enhetlig varmestralepanel av den andre type 40 er radene 49 utgjort av hull fra ende til annen. Det er åpenbart

at for enhver type panel kan hullene i en rekke være side om side eller i et hvert annet alternerende arrangement etter ønske.

Modulære enheter av den første type

En utforming av en modulenhet av den første type er vist i detalj i figurene 9 og 10.

- 5 En vanlig modulær enhet av denne type, merket 30, innbefatter to lengder 16 og 17 av finér, partikkelbord eller annet stivt materiale, med omtrent samme tykkelse som den utvendige diameter av røret det skal installeres med. De to lengdene 16 og 17 med holdestykker (her også kalt sviller) holder den metalliske varmeledende stråleplate 12 fast forbundet til disse og gir en rørinneholdene spalte 31 i hvilken
- 10 røret 1 innføres mot platen som vist i figur 10 ved installasjon.

- Som vist i figur 10, er den rørinneholdene spalte 31 avstanden mellom svillestykkene 16 og 17 og er lukket på en side (den øvre side i figur 10) av platen 12 og røret må derved innføres i spalten fra den motsatte side av rommet (bunnsiden i figur 10). Derved er den åpne side av spalten 31 utsatt for innføring av røret enten
- 15 monteringen er på undersiden av undergulvet, som vist i figur 11 eller på oversiden av undergulvet som vist i figur 12.

- Ved installasjon av modulære enheter 30 og rørene 1 på undersiden av undergulvet 70 i et rom, som vist i figur 11, hvor undergulvet er understøttet på gulvbjelker, slik som gulvbjelker 71, kan den modulære enhet først stiftes, spikres eller på annet vis
- 20 fast forbindes med undersiden av undergulvet og deretter innføres røret sidevegs i spalten 31 mot platene slik at røret og platene er i intim termisk kontakt.

- Installasjon av de modulære enheter 30 og rør 1 over undergulvet 70 er vist i figur 12. De modulære enheter 30 blir først stiftet, spikret eller på annet vis fast forbundet med undersiden av undergulvet side om side og ende mot ende tilstøtende
- 25 hverandre og deretter innføres rørene sideveis inn i spalten 31 mot platene slik at rør og plater er i intim termisk kontakt.

For denne ovenpå undergulv installasjonen må den del av undergulvet i rommet som ikke er fullstendig dekket av et modulært stykke av en type eller en annen bringes opp til nivå med den del som er dekket, av stykker slik som 88.

- 30 Platen er fremstilt av høyt termisk ledende materiale slik som aluminium eller kobber. For eksempel kan den fremstilles et ark av 0,012 mål, 3005 legering aluminium; og er forbundet sviller 16 og 17 ved hulldannelse som ovenfor beskrevet.

- For installasjon i treverkrammekonstruksjon hvor avstanden mellom gulvbjelker og mellom veggbjelker er 16 tommer mellom senter, er den modulære enhetsstørrelse frembrakt under hensyntagen til den vanlige bjelke og stenderavstand. For
- 35 eksempel, for undergulvinstallasjon vist i figur 11, må to modulære stykker passe side om side i en bukt mellom gulvbjelker og buktens bredde er omtrent 14½ tomme. Derfor, er den foretrukne bredde på modulstykket mindre enn halvparten av

dette, eller mellom 6 og 7 tommer. Lengden av den modulære enhet er fortrinnsvis et helt multiplum av 16 tommer og fortrinnsvis 32 eller 48 tommer.

- De innvendige kanter av svillestykkene definerer spalten 31 i hvilken røret innføres og holdes mot platen. Disse kantene 38 og 39 (vist i figur 8) er fortrinnsvis
- 5 skrånende som vist. Hensikten med skråningen er å konisk forme rommet 14 slik at det blir bredere mot platen. Derved, må røret tvinges inn i spalten fra den åpne side av denne og når det er tvunget inn holdes det fast der mot platen 12. Røret er videre holdt fast i spalten i intim termisk kontakt med platen av et epoxymateriale 20, som er ytterligere beskrevet herunder.

10 **Modulære enheter av den andre type**

- En utforming av en modulær enhet av den andre type er vist i figurene 13 til 15. En vanlig modulær enhet 40 av denne type er vist i figurene 13 og 14. Den er sammenstilt av to lengder 41 og 42 av finér, partikkelbord eller annet stivt
- 15 bordliknende materiale, med omtrent samme tykkelse som den utvendige diameter av røret det skal installeres med. De to lengdene 41 og 42 (her også kalt sviller) holder den metalliske varmeledende og strålende plate eller flak 43, som har en fordypning 44 i lengderetning hvis lengde passer direkte inn i spalten 41, definert av borene 41 og 42 og ved installasjon, passer røret 1 nøyaktig (eller klikker) ned i fordypningen.

- 20 Flaket 34 er fremstilt av høyt termisk ledende materiale slik som aluminium eller kobber. For eksempel kan dette fremstilles av et flak så tynt som 0,012 mål, 3005 legering aluminium; og det er forbundet med svillebordene 41 og 42 ved huldannelse som ovenfor beskrevet. Fordypningen 44 dannet i slik aluminiumsflak kan enkelt avvikes ettersom avstanden mellom de to svillene varierer. For å unngå
- 25 dette, kan et stykke forsterkende matte 46 forbindes med begge svillebordene, som danner en bro over spalten og slik sikrer graden av sidevegs dimensjonsstabilitet for de modulære enhetlige deler. Matten 46 kan være av fiberglass forsterket fleksibelt materiale som er forbundet ved stifting til svillestykkene som vist. Den ferdige modulære enhet 40, vist i figur 13 er hovedsakelig stiv i lengderetning og kan
- 30 variere noe langs fordypningen 44.

- De innvendige kantene av svillebordene definerer spalten i hvilken fordypningen i platen passer. Disse kantene 47 og 48 kan være parallelle med hverandre og
- 35 perpendikulært på planet til det modulære stykke som vist i figur 12 eller disse kan være konisk slik at det er noe smalere ved den åpne ende (oversiden som vist i figurene 11 og 12) hvor røret entrer denne og utvider seg noe mot bunnen av denne hvor røret oppbevares.

Figur 15 er et enderiss av en RFH installasjon ovenpå undergulvet, 70 som viser flere modulære stykker av den andre type, arrangert side om side og ende mot ende på undergulvet, på et område av dette i et rom.

Ettergivende fylling rundt rør

En ettergivende fylling og holdemateriale rundt røret som holdes i spalten 31 i den første type modulær enhet vist i figur 10 og merket material 20, og rundt røret i den andre type modulær enhet vist i figur 15 og merket 50, er i den første type tilført til spalten før røret innføres og tvinges inn i spalten. For den andre typen tilføres ettergivende fylling etter at røret er innført og tvunget inn i forsenkningen. En hensikt ved fyllmateriale er å holde røret i spalten/forsenkningen som et lim, mens det samtidig tillater røret å ekspandere og trekke seg sammen i lengderetning innenfor spalten/forsenkningen av etterfølgende modulære enheter som holder en lengde av røret ved installasjon. Røret må være fritt til å ekspandere og trekke seg sammen, mens de modulære enhetene er festet med stifter spikre, skruer, etc. til undergulvet. En ytterligere hensikt ved fyllmateriale er å redusere støy dannet ved ekspansjon og sammentrekning av røret i spalten/forsenkningen. En ytterligere viktig hensikt er å frembringe et medium med termisk ledningsevne fra røret til platen, og i den hensikt er det viktig at fyllmateriale fyller alle tomrom mellom røret og metallplaten eller flaket. Et egnet fyllmateriale for en hver av disse hensikter er silikongummi.

Forbedret varmeoverføring fra metallflak til ferdig gulv

Figur 16 er et forstørret tverrsnitt i likhet med figur 4, hvor hullverktøyet er fjernet, av en modulær enhet av den første type installert på det uferdige gulvet 70 som i figur 12, med røret 1 innført i spalten 31 og et ferdig gulv 80 installert ovenpå. I denne figur er et flertall frembrakte hull 61 og 62 vist ende mot ende i tverrsnittet. En del av tverrsnittet er også brutt vekk for å avdekke røret og spalten.

Hvert av de viste frembrakte hull 61 og 62 har to fliker (18 og 19) av aluminiumsflaket 12 neddykket inn i hullet i holdebordet 16 mot det ferdige gulv 80. Disse flikene leder varme fra aluminiumsflaket opp inn i holdebordene av tre 16 og hever således temperaturen i bordet mer enn det som ville opptre, dersom alt var det samme, uten flikene. Dermed, har flikene en tendens til å varme opp holdebordene ved ledning så vel fast å forbinde aluminiumsflaket til bordene.

Ved å varme opp holdebordene 16 og 17 ledes mer varme fra holdeborene til det ferdige gulv 18 i tillegg til stråling fra aluminiumsflaket og derved forbedres varmeoverføringen fra aluminiumsflaket til det ferdige gulv for RFH.

PATENTKRAV

1. Verktøy for å forbinde en metallplate (12) eller flate til en overflate av et stykke tre eller trelignende materiale, hvilket verktøy har en bunn, en spiss (3), en fremre flate (14), en bakre flate (15), to sider (4, 5) og to spisse sider (6, 7) som strekker seg fra bunnen til spissen (3) og som definerer en skjærende kant som strekker seg fra den fremre flate (14) til den bakre flate (15), hvorved verktøyets spiss (3) kan skyves gjennom metallplaten (12) eller flaten inn i trestykket (16, 17) slik at det dannes et hull (13) i stykket (16, 17) samt kan skjære en flik (18, 19) av metallet (12) som nedsenkes i hullet (13),
 5 k a r a k t e r i s e r t v e d at lengden av den spisse kanten er større enn bredden av de spisse sidene (6, 7) ved bunnen for å skjære en fri ende av fliken som er bredere enn den ende av denne hvilken er forbundet med metallplaten (12) eller flaten og bredere enn hullet (13) i trestykket (16, 17) ved den forbundene ende av fliken (18, 19).
- 10 2. Verktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at bredden av minst en av de spisse sidene (6, 7) øker fra bunnen til spissen (3).
3. Verktøy ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at de spisse sidene (6, 7) møtes ved spissen (3).
- 20 4. Verktøy ifølge krav 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at den minst ene spisse siden (6, 7) er buet fra bunnen mot spissen (3) sett fra fremsiden (14).
5. Verktøy ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte bue er konkav.
- 25 6. Verktøy ifølge krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte bue er asymptotisk til den andre spisse siden (6, 7) av spissen (3).
7. Verktøy ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte bue er asymptotisk til metallplaten (12) eller flaten der den nevnte bue møter bunnen.
- 30 8. Verktøy ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte bue er perpendikulær på siden (4, 5) ved bunnen hvor buen møter bunnen.
9. Verktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den spisse kanten er skarp for å muliggjøre penetrering gjennom metallplaten (12) eller flaten.
- 35

10. Verktøy ifølge et av kravene 1 til 9,
karakterisert ved at det er et symmetriplan (10) gjennom spissen (3)
parallelt med sidene (4, 5) og den spisse kant ligger i dette symmetriplanet (10).

11. Verktøy ifølge et av kravene 1 til og med 10

- 5 karakterisert ved at den termisk ledende metallplaten (12) eller flaten
er forbundet med overflate av en holder (16, 17) av treverk i en prosess for å
frembringe modulære strålepanel enheter for anbringelse i et gulv eller en vegg i et
rom i en bygning oppvarmet av et oppvarmingssystem med varmførende
10 strømmende medier hvilket pumper varmt vann gjennom et rørverk som holdes av
de modulære enhetene for henholdsvis RFH eller RWH, hvor den modulære enheten
er en sammenstilling av den termisk ledende metallplaten (12) eller flaten hvis
lengde, bredde og tykkelse, og holderne i treverk (16, 17) er to flate trepaneler som
er jevnt atskilt slik at de danner en spalte (31) hvori rørverket innføres og holdes
mot metallplaten (12) eller flaten.

Fig. 1

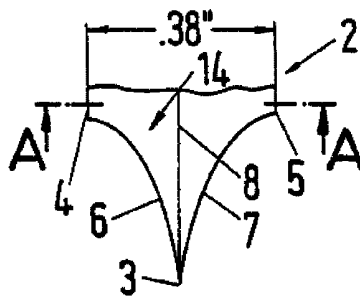


Fig. 2

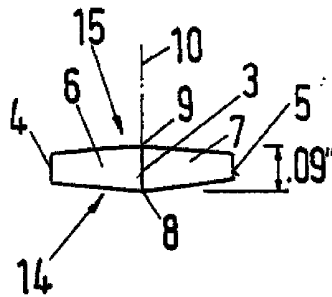


Fig. 3
(A-A)

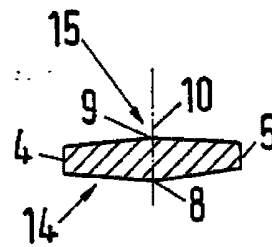


Fig. 4
(C-C)

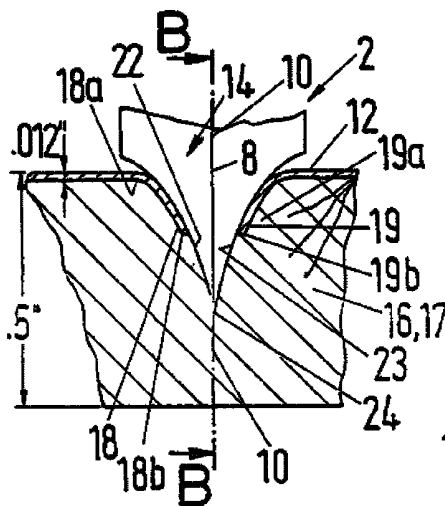


Fig. 5
(B-B)

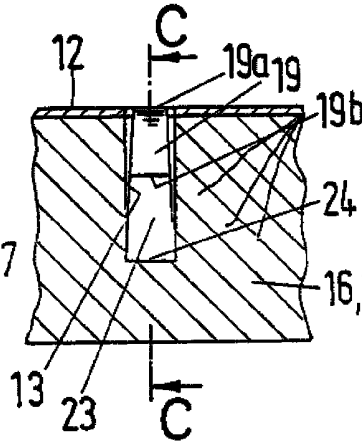


Fig. 6

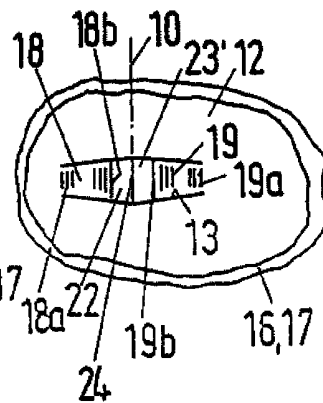


Fig. 7

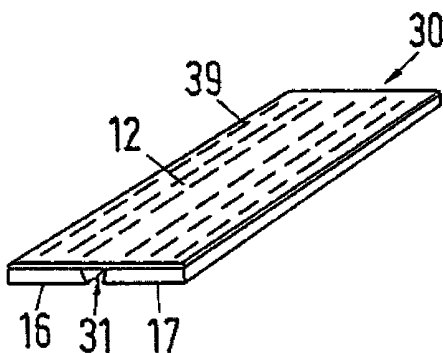


Fig. 8

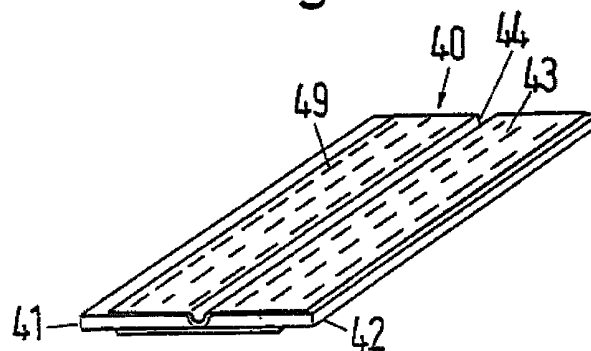


Fig. 9

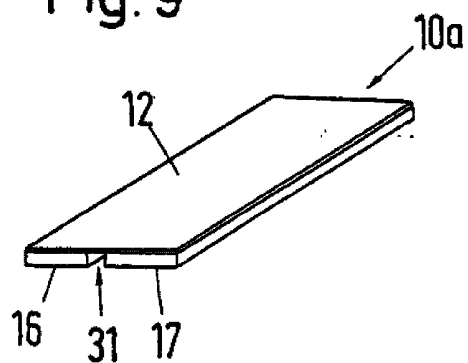


Fig. 10

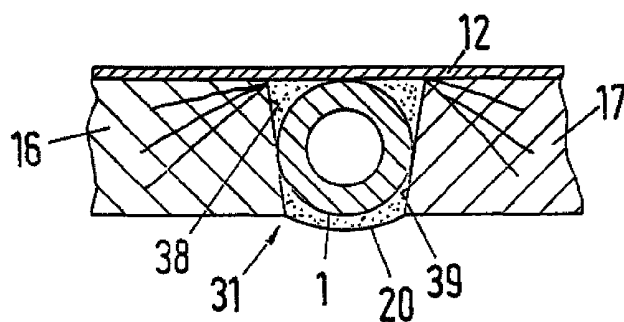


Fig. 11

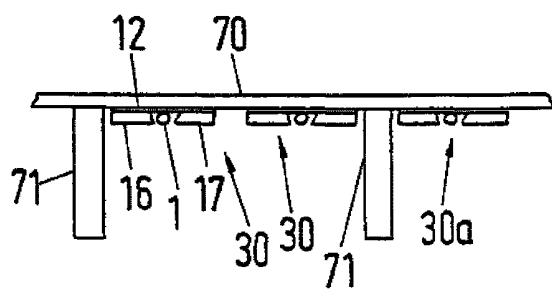


Fig. 12

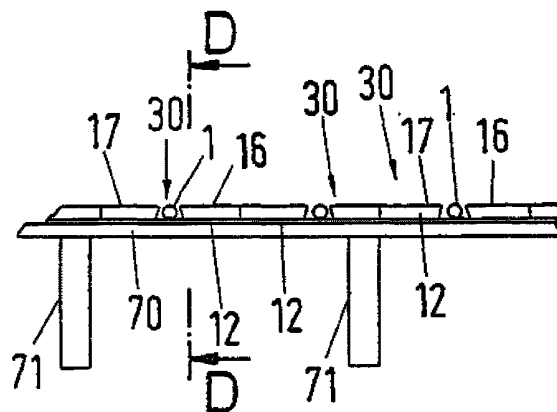


Fig.13

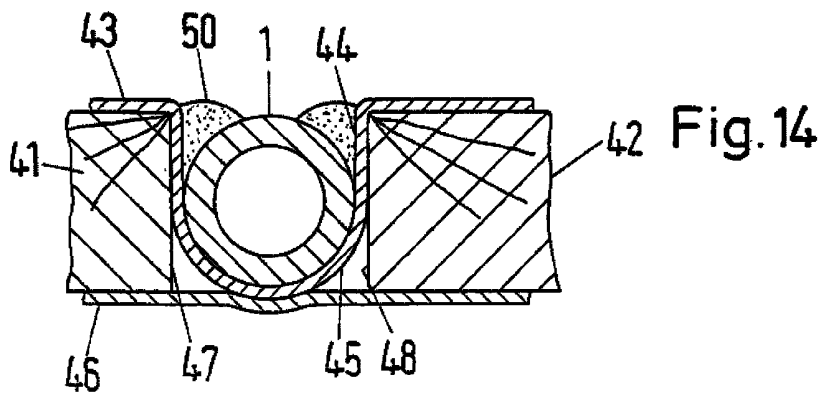
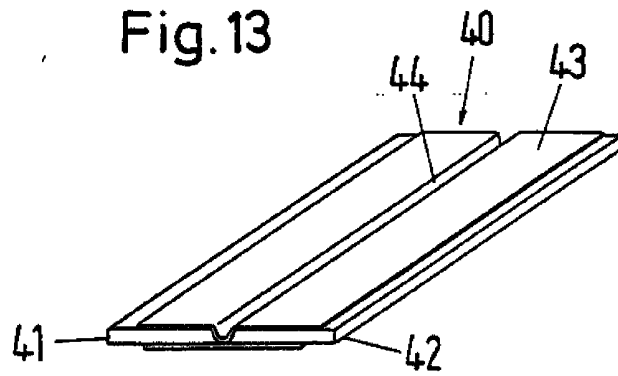


Fig.14

Fig.15

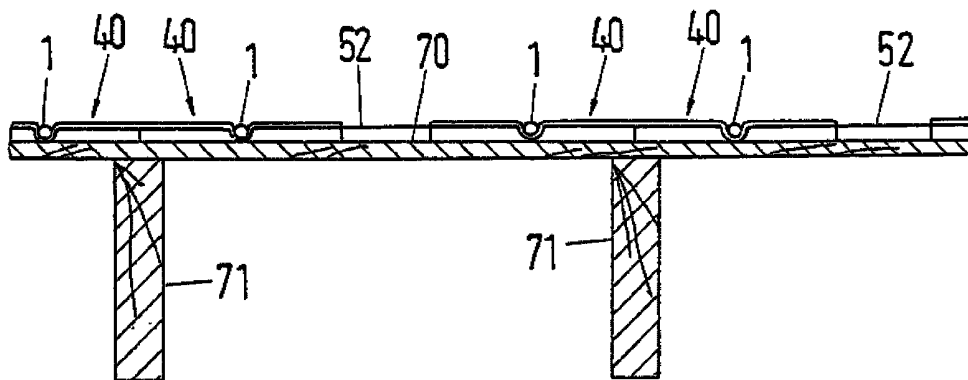


Fig. 16
(D-D)

