



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 144540

**[C] (45) PATENT MEDDELT
16. SEPT. 1981**

(51) Int. Cl.³ E 04 C 2/50

(21) Patentsøknad nr. 790749

(22) Inngitt 06.03.79

(23) Løpedag 06.03.79

(41) Alment tilgjengelig fra 09.09.80

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 09.06.81

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte og anordning for fremstilling av takelement.

(71)(73) Søker/Patenthaver A-BETONG AB,
Storgatan 33,
S-351 03 Växjö,
Sverige.

(72) Oppfinner LARS SANDBERG,
Strängnäs,
Sverige.

(74) Fullmektig Siv.ing. Ole J. Aarflot,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for fremstilling av takelementer som angitt i innledningen til krav 1, samt anordning for gjennomføring av fremgangsmåten som angitt i innledningen til krav 5.

Når en bygning skal forsynes med et tak som utad danner bygningens yttertak og innad danner tak i ett eller flere rom i bygningen, er oppbygging på byggeplassen en i lang tid anvendt metode. Derunder bygges taket opp av sine enkelte deler direkte på et bærende skjelett. I alminnelighet er slik oppbygging på byggeplassen blitt utført på den måten at det først på det bærende skjelett er opplagt bæreelementer som f. eks. planker eller plater, og deretter er disse blitt forsynt med et vanntett dekke som f.eks. takpapp, taksten av tegl, platemateriale eller andre materialer. Først når denne delen av arbeidet er avsluttet, er således bygningen under tak og beskyttet mot nedbør. I de tilfeller hvor yttertaket har grenset mot innredede rom, er taket som avsluttende arbeid forsynt med et innertak og vanligvis med en isolasjon mellom ytterbekledningen og innertaket.

I den hensikt bl.a. å rasjonalisere byggearbeidet og forkorte den tid som går innen bygningen er under tak, har man i en viss utstrekning gått over fra oppbygging på byggeplassen til anbringelse på det bærende skjelett av prefabrierte takelementer som har omfattet samtlige eller visse av de nevnte komponenter: bærende del, ytterbekledning, isolasjon og innerbekledning. Foreliggende oppfinnelse angår derfor fremstilling av slike takelementer og en slik fremstilling må naturligvis i stor utstrekning tilpasses til oppbyggingen av det element som skal fremstilles. Foreliggende tilfelle angår da et takelement av den art hvor takelementet i anvendelsesstillingen oppviser en øvre hovedsakelig plan plate og med dennes underside forbundet bokslignende kassett, samt avstands- og isolasjonselementer, dekket av et panel. Den nevnte platen og kassetten utgjør tilsammen elementets hovedsakelig bærende del, og panelet er bestemt til å danne innertak. Ytterbekledningen kan inngå i platen, men pålegges fortrinnsvis på den flaten som dannes av platene til de nødvendige takelementer som er opplagt på den bærende del.

Et slik takelement kan fremstilles på rent håndverksmessig måte ved at platen opplegges, og deretter festes på dens underside i tur og orden de tilkommende komponenter frem til det avsluttende panel. Dette svarer til metodene ved oppbygging på byggeplassen, og er derfor nær for hånden å utnytte. Imidlertid er en slik fremstillingsmåte urasjonell og fører til høye fremstillingsomkostninger, slik at de fordeler som kan oppnås ved elementbygg reduseres eller elimineres. I stedet å legge opp platen omvendt og anbringe komponentene på dens oppadvendte side, turde være mer fordelaktig, men byr på visse vanskeligheter ved at et element av denne type vanligvis ikke kan håndteres ved løfting og transport i denne omvendte stilling, idet elementet er bestemt til å oppta bøyekrefter bare i rettvendt stilling. For å komme frem til en rasjonell fremstillingsmetode, kreves derfor ved siden av anvisning på rasjonelle midler for transport, håndtering, anbringelse og befestigelse av komponentene, også anvisning på en tillempbar håndteringsmetode for hele elementet.

Foreliggende oppfinnelse har til formål å skaffe en fremgangsmåte og en anordning for fremstilling av takelementer av den nevnte type, hvilken fremgangsmåte, resp. anordning, omfatter slike midler at en rasjonell fremstilling oppnås mens foreliggende kvalitetskrav også tilgodeses.

Oppfinnelsens formål oppnås ved å gjennomføre fremgangsmåten med de i karakteristikken i krav 1 angitte midler, henholdsvis anvende en anordning med de i krav 5 angitte trekk.

På vedlagte tegninger er vist en utførelsesform av anordningen, samt det ifølge fremgangsmåten og ved hjelp av anlegget fremstilte takelement i forskjellige stadier under fremstillingen.

Fig. 1 viser et grunnriss av anordningen, en fremstillingslinje.

Fig. 2, 3 og 4 viser en del av anordningen i sideriss i forskjellige anvendelsesstillinger.

Fig. 5-9 viser det fremstilte element i forskjellige stadier under fremstillingen.

Først skal elementet beskrives under henvisning til fig. 9. På denne figur, likesom også på fig. 5-8, vises elementet

i fremstillingsstilling, hvorunder det er omvendt i forhold til anvendelsesstillingen. Således vises elementet på figurene 5-9 med yttersiden vendt nedover, mens innerpanelet på fig. 9 vises vendt oppover.

Elementet oppviser som sin hovedsakelig bærende del som danner et skjelett for elementer, en plate 1, fortrinnsvis av tremateriale som f.eks. plywood eller en sponplate, samt to på platen festede bokslignende platekassetter 4. Elementet kan ut fra et belastningssynspunkt sies å danne en U-bjelke med platen 1 som hoveddel og kassettene 4 som flenser. Da man ønsker å holde platetykkelsen i kassettene liten, kommer disse til å kunne utsettes for strekk, men ikke for trykk. Elementet må derfor ikke løftes opp hengende med platen vendende nedover. Platen 1 er av fremstillingsårsaker sammensatt av to plater av tremateriale, som er forbundet ved hjelp av en skjøtelist 2. På platen 1 er det to par distanselister 3 som bærer platekassettene 4. I tverrsnitt har kassettene parallelltrapesform og oppviser hver to flenser 5 ved hjelp av hvilke de er festet til distanselistene 3. Platekassettene 4 oppviser endevegger, og disse har flenser som er festet til tverrlister 6 (se fig. 1). Etter at platekassettene er festet med sine flenser til listene 3 og 6, danner de således hver og en et lukket rom. Dette rom fylles helt eller delvis med et isolasjonssjikt 7 som fastholdes til platen 1. Til platekassettene 4 er festet et panel 8, som består av plater av platemateriale, fortrinnsvis trapeskorrugert plastmateriale. I rommet mellom platen 1 og panelet 8 befinner seg utenfor platekassettene 4 isolasjonslag 9, 10 og 11. Disse isolasjonslag er omhyllt med plastfolie 12, som inneslutter isolasjonsmaterialet, som kan være glass- eller stennull. Plastfolien strekker seg også rundt isolasjonen ved elementets endevegger. Som det fremgår av fig. 1, venstre del, er hver og en av trematerialplatene som danner platen 1, utført med proporsjonene ca 120 x 240 cm, og fortrinnsvis anvendes plater av standardformat som har disse proporsjoner. Når et element er satt sammen av to plater som er forbundet med hverandre i lengderetningen, blir bredden av det ferdige element 240 cm. Elementets lengde varierer med

spennvidden mellom dets opplag og kan være f.eks. 12 m. Dette innebærer at materialplatene må skjøtes i lengderetningen etter hverandre. Derunder kan listene være forskjøvet i forhold til skjøten slik at man får en sammenholdning av materialplateskjøtene. Dette er dog ikke spesielt vist på tegningene, idet platene 1 av plasshensyn er relativt korte. Kassetten på sin side utføres fortrinnsvis med samme lengde som det ferdige element. Dimensjonene er imidlertid bare valgt som eksempel, og fremgangsmåten kan tillempes også for andre format.

Anordningen eller fremstillingslinjen for fremstillingen av elementet omfatter en første rullebane 13 med en første arbeidsstasjon 14, en andre arbeidsstasjon 15 og en tredje arbeidsstasjon 16. Banen består av et antall ruller 17 på hvilke platene kan transporteres frem under fremstillingsarbeidets gang. Mellom den første og den andre stasjonen 14, resp. 15, er anordnet maskiner for spikring og liming. Under broen og arbeidende i rommet mellom to ruller 17 befinner seg to spikringsinnretninger som tilhører spikermaskinen, og som er anordnet til å slå spiker gjennom platen 1 og opp i listene 3. For å holde listene fast under spikringsoperasjonen bærer en bro 18 trykkruller. Spikringsmaskiner av denne art er tidligere kjent og kan skaffes på markedet. Mellom stasjonene 15 og 16 er anbrakt en maskin for liming, som har form av en annen bro 41 med rengjørings- og limtilførselsanordninger som strekker seg over transportbanen 13. Rengjøringsanordningen består av en støvsuger med to munnstykker som munner ut over listene 3, fulgt av munnstykker gjennom hvilke lim kan sprøytes på oversiden av listene 3.

I stasjonen 16 er transportrullene 17 komplettert med ruller 19 som er tverrstilt i forhold til rullene 17. Disse ruller bæres av en hev- og senkbar ramme, slik at oversiden av rullene kan føres mellom en stilling noe over oversiden av rullene 17 og en stilling noe under oversiden av rullene 17. Ved omstilling av rammen kan således transportbanen anvendes for transport i tverr-retningen (fra venstre mot høyre på tegningen) når rullene 19 er hevet opp, resp. for transport i banens lengderetning (ovenfra og nedover på tegningen) når

rullene 19 er senket ned.

Ved siden av transportbanen 13 er anordnet en andre transportbane 20 som er omtrent dobbelt så bred som transportbanen 13. Transportbanen 20 oppviser en første stasjon 21 som ligger midt for stasjonen 16 og to deretter følgende stasjoner 22 og 23. Langs banen er det anordnet transportruller 25 svarende til rullene 19 på transportbanen 13 og anordnet på en ramme som er hev- og senkbar for omstilling mellom transport på langs og transport på tvers som beskrevet i det foregående. Ved stasjonen 22 er det et forråd 26 for de plater som skal danne panelet 8. Transportbanen 20 omgis her av to arbeidsbroer 42 som gir passende arbeidshøyde for påsetting av panelet. Ved arbeidsstasjonen 23, på den andre siden av transportbanen 20 som vender mot transportbanen 13, er det en vendeanordning 27 som nærmere fremgår av figurene 2-4.

Mellom transportbanenes 13, 20 stasjoner 16, 21 er det en gang 28. Transportbanene 13 og 20 er hevet opp til bekvem arbeidshøyde over gulvet, som danner gangen 28. Midt i gangen er oppsatt tre stolper 29, som hver bærer en omkring en i stolpen anordnet vertikal aksel svingbar bom 30. Hver av bommene 30 bærer ruller 31, hvis aksler er tverrstilt i forhold til bommenes lengderetning. Oversiden av rullene 31 befinner seg i jevn høyde med oversiden av rullene 19 og 25 når disse er i den hevede stilling, i hvilken de befinner seg i samme plan. Bommene 30 er svingbare mellom en tverrstilt stilling (vist med helt opptrukne linjer) i hvilken de strekker seg tvers over gangen 28 og forbinder de to rullebanene 13 og 20. Når samtlige tverrstilte ruller 19, 31 og 25 befinner seg i samme høyde, dannes således en ubrutt til transportbanenes 13 og 20 lengderetning tverrstilt transportbane mellom arbeidsstasjonene 16 og 21. Ved bommenes andre svingestilling (vist med strekprikkede linjer på fig. 1) er de i hovedsaken rettet langs gangen og gir gangplass langs transportbanene 13 og 20 på begge sider av bommene.

Ytterligere oppviser fremstillingsanordningen en arbeidsstasjon 32 for ferdig oppstilling av platekassetene 4 og en hengebane 33 for transport av platekassetene fra arbeidsstasjonen 32 til arbeidsstasjonen 18. Dessuten finnes det et for-

råd for ferdig oppstilte takelement med en hengebane 35 for transport fra vendeanordningen 27.

Den på fig. 2-4 viste vendeanordning 27 oppviser to parallelt med hverandre løpende horisontale aksler 36 og 37, som hver utgår fra to armer 38, resp. 39. Samtlige fire armer bærer en stoppekloss 40. Akslene 36 og 37 er motordrevet og manøvrerbare på den måten at armene 38 kan svinges mellom en horisontal stilling (vist på fig. 1, 2 og 4) i hvilken de er rettet inn over transportbanen 20 i stasjonen 23 og nedsenket mellom dens ruller 24 og en opprettstående stilling, vist på fig. 3. Armene 39 er svingbare mellom en opprettstående stilling (vist på fig. 2) og en nedsenket stilling (se fig. 1), rettet horisontalt ut fra transportbanen 20. Når begge armene står opprett (vist på fig. 3) er avstanden mellom dem noe større enn høyden av et ferdig takelement slik som det fremgår av fig. 3.

Ved fremstillingen av takelementer opplegges først en plate av den art som danner platen 1 til det ferdige takelement i stasjonen 14 på rullebanen 13. I denne stasjon pålegges listene 3 i bestemte stillinger. Fortrinnsvis er listene og/eller trematerialplatene på forhånd forsynt med lim. Nå skyves platen fremover inn under broen 18, og herunder trykkes listene 3 mot platen, og spiker slås inn fra undersiden. Etter passering av maskinen med broen 18 befinner platen seg i stasjonen 15. I denne stasjon anbringes de nevnte gavllister 6 og spikres fast på platen. Pålegging av lim skjer nå i maskinen med broen 41, hvorunder platen samtidig overføres til stasjonen 16.

Når platen med listene er ført til stasjonen 16, ilegges isolasjonslaget 7, hvorefter en ferdigstilt platekassett 4 føres fra stasjonen 32 ved hjelp av hengebanen 33 til stasjonen 16 og anbringes med sine flenser 5 på listene 3, samt med de nevnte gavllister på listene 6. Flensens festes ved hjelp av et antall spiker, fortrinnsvis ved hjelp av en spikerpistol. Sammen med limforbindelsen ved hjelp av det i maskinen 18 påførte lim, fås en såkalt spikerliming som gir en meget god forbindelse mellom platekassetten og listene.

Platen har under passeringen gjennom stasjonene 14, 15 og

16 vært tilgjengelig fra begge sider på den forholdsvis smale transportbanen 13. Bommene 30 har derunder stått i sin med strekprikkede linjer viste stilling, slik at tilgjengeligheten omkring banen har vært fullstendig. Når platekassetten er anbrakt, svinges imidlertid bommene til den med helt opptrukne linjer viste stilling tvers over gangen 28. Samtidig heves rammen med rullene 19 og rammen med rullene 20 ved dens bortre kant (til høyre på fig. 1). Når enda et element er i ferdig tilstand i stasjonen 16, overføres også dette til rullebanen 20, slik at de to elementhalvdeler blir plassert inntil hverandre. De to elementer skjøtes nå til hverandre, fortrinnsvis ved hjelp av en list, den på fig. 9 viste list 2.

Nå er elementemnet ferdig for komplettering av isolasjonen, og dette skjer ved at isolasjonsmateriale, fortrinnsvis mineralull i form av blokker 9, 10 og 11, og deretter plastfolie, utlegges på platen 1 mellom platekassetten 4. Plastfolien svøpes deretter om blokkene og tapes fast rundt disse. Plastfolien virker som diffusjonssperring på det ferdige element. Etter anbringelsen av plastfolien er det således på platen 1, som er frilagt på sin på fig. 9 nedre side, anbrakt en "pakke" bestående av isolasjonsmateriale og de bæreelementer som platekassetten 4 danner.

Etter avslutningen av dette arbeid i stasjonen 21 overføres elementemnet til stasjonen 22, hvorunder rullene 25 er nedsenket innen elementemnet transporteres på rullene 24 fra stasjonen 21. I stasjonen 22 tas panelplatene 8 fra forrådet 26 og utlegges på elementemnet. Panelplatene 8, som fortrinnsvis består av korrugert platemateriale som nevnt, festes til platekassetten 4, hvilket kan skje med selvborende og selvgjengende plateskrue. Takelementet er nå i hovedsaken ferdig. Så lenge det var plassert på den relativt plane transportbanen har håndteringen uten vanskelighet kunnet foregå i den på figurene viste omvendte stilling. Når imidlertid elementet skal fjernes fra transportbanen 20 for videre transport, er det nødvendig å snu det hvis det skal kunne håndteres med vanlige løfteredskaper. Bare i denne stilling kan det nemlig oppstå de bøyekrefter som oppstår under løfting, f.eks. i to løfteløkker. Denne vending foregår i stasjonen 23 ved hjelp

løfteanordningen 27. Derunder svinges de i utgangsstillingen mellom rullene 24 plasserte armer først oppover og løfter derunder elementet. Samtidig svinges armene 39 til loddrett stilling. Under transport oppover kommer elementet på de hvilende armer 38 til å hvile mot stoppeklossene 40. I opprett stilling (se fig. 3) omsluttet således elementet av armparene 39, 40 og står i vertikal stilling. Etter dette moment begynner armene 39 å felles nedover som vist på fig. 4, hvorunder elementet følger med under støtte av stoppeklossene 40 på armene 39, hvilket også hjelper til å tippe elementet over. Når armene 39 inntar horisontal stilling, er elementet således blitt vendt og kan nå løftes bort ved hjelp av en tverrligger.

Som det vil fremgå av det foregående, omfatter således fremgangsmåten et antall forholdsregler som tilsammen danner en kjede som gir rasjonell fremstilling. Anordningen eller fremstillingslinjen for gjennomføring av fremgangsmåten er derunder utstyrt med slike midler som muliggjør en rasjonell gjennomføring av de forskjellige momenter.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for fremstilling av takelement av den art som i anvendelsesstillingen oppviser en øvre hovedsakelig plan plate (1) med i det minste én på dennes underside festet, bokslignende kassett (4) anordnet til i hovedsaken å oppta strekkpåkjenninger, samt fortrinnsvis isolasjonselementer (7, 9-11) dekket av et nedre panel (8) hvorunder den øvre plate sammen med kassetten eller kassettene (4) utgjør takelementets bærende skjelett, som gir takelementet dets hovedsakelige styrke, k a r a k t e r i s e r t v e d følgende suksessive trinn:

- at platen (1) legges opp med sin i monteringsstillingen nedre side oppover på en transportbane (13),
- at platen forsynes med kassetten eller kassettene (4) fortrinnsvis anbrakt på distanseelement (3) og med i kassetten/kassettene innesluttete forekommende isolasjonselement (7),
- at det mellom og/eller utenfor kassetten/kassettene (4)

anbringes isolasjonselementer (9-11),
at isolasjonselementene (9-11) forsynes med et dekskjikt
(12),
at det i anvendelsesstillingen nedre panel (8) anbringes
og festes til kassetten/kassetten (4),
at det nå monterte takelement vendes fra sin stilling på
transportbanen (20) til en oppstillingsplass utenfor denne
og til rettvendt stilling med den plane platen (1) øverst,
og at takelementet fjernes fra monteringsstativet ved løf-
ting i fortrinnsvis den øvre plane platen (1).

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, hvorunder som nevnte
kassett er anordnet i det minste én platekassett (4),
k a r a k t e r i s e r t v e d at platekassetten forbehand-
les ved et separat fremstillingssted (32) og tilføres transport-
banen (13) for anbringelse på platen (1) i det minste i hoved-
sakelig ferdig tilstand.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at takelementet monteres sammen av
flere inntil hverandre lagte emneseksjoner som i tur og orden
sammenstilles av en plan plate (1) og i det minste én kassett
og som føres sammen ved at en første seksjon føres fra en
første transportbanedel (13) til en andre transportbanedel
(20) hvoretter en andre seksjon gjøres ferdig på den første
transportbanedel (13) og føres til den andre transportbanedel
inntil den første seksjonen og føyes til denne, hvoretter de
to seksjoner gjøres ferdig til et komplett takelement på den
andre transportbanedelen (20).

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 3, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den første transportbanedel (13) er an-
ordnet for fremføring av emneseksjonen i en bestemt retning
mellom forskjellige arbeidsstasjoner (14,15,16) mens element-
emneseksjonen ved overføring til den andre transportbanedelen
(20), som er anordnet parallelt med den første transport-
banedelen, føres i tverr-retningen til nevnte transportretning.

5. Anordning for gjennomføring av fremgangsmåten ifølge
krav 1-4, for fremstilling av takelement av den art som i an-
vendelsesstillingen oppviser en øvre, i hovedsaken plan plate
(1) med i det minste én til undersiden festet bokslignende

kassett (4) anordnet til i hovedsaken å oppta strekkpåkjenninger, samt fortrinnsvis isolasjonselementer (7,9-11) dekket av et nedre panel (8) hvorunder den øvre platen sammen med kassetten eller kassettenes (4) utgjør takelementets bærende skjelett, som gir det dets hovedsakelige styrke, k a r a k t e r i s e r t v e d at den oppviser en transportbane (13,20) anordnet for fremføring av elementemner under disses ferdigbehandling og anordnet til å bære nevnte plate (1) i omvendt stilling i forhold til nevnte anvendelsesstilling for montering av de inngående komponenter (4,3,7,9-11) ovenpå platen, og ved sluttenden av transportbanen en vendeanordning (27) for det ferdig monterte takelement for bortføring av dette i rettventd stilling.

6. Anordning som angitt i krav 5, hvorunder i tur og orden seksjoner av takelement fremstilles og føyes til hverandre til det komplette takelement, k a r a k t e r i s e r t v e d at transportbanen (13,20) er inndelt i en første del (13) og en med denne parallell andre del, med de to deler forbundet ved hjelp av en til nevnte transportbane tverrløpende del (29-31), slik at nevnte seksjoner kan fremstilles på den første transportbanehalvdel (13) og i tverr-retning overføres til den andre transportbanedel (20) for tilslutning til i det minste én tidligere fremstilt seksjon, hvilke seksjoner etter sammenføyningen føres videre på den andre transportbanedel (20) hvorunder den første transportbanedel (13) i hovedsaken har en bredde svarende til bredden av en seksjon, mens den andre transportbanedel (20) har en bredde som i hovedsaken svarer til bredden av det av flere ved siden av hverandre sammenføyde seksjon bestående komplette takelement.

7. Anordning som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at den til de to transportbanene tverr-rettete transportbane (29-31) består av et antall bommer (30), opphengt i i hovedsaken vertikale aksler, og som i anvendelsesstillingen er svinget til tverr-rettet stilling i forhold til den første og den andre transportbanedel (13,20) og derved forbinder dem, og som er anordnet til å kunne svinges til i hovedsaken parallell stilling med den første og den andre transportbanedel når en tverr-rettet transport ikke er forutsett, og derunder tillate fri adkomst til den første og den andre transportbanedels sider.

FIG. 1

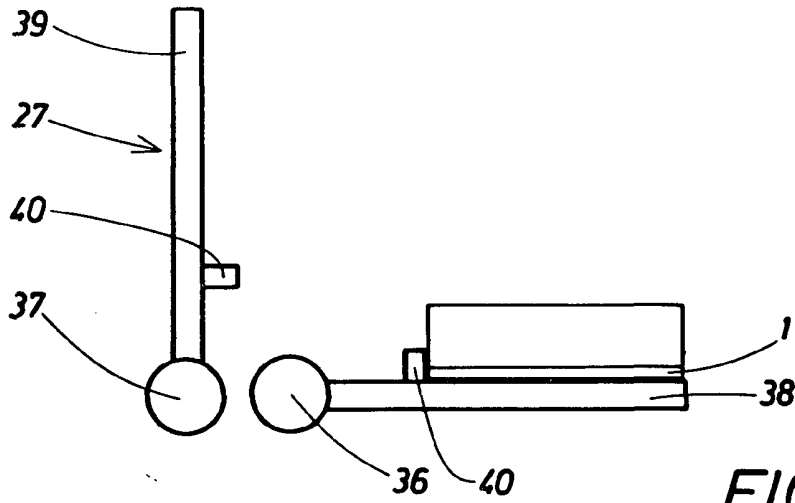


FIG. 2

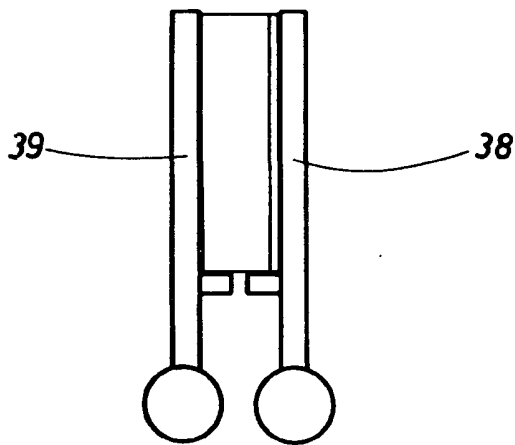


FIG. 3

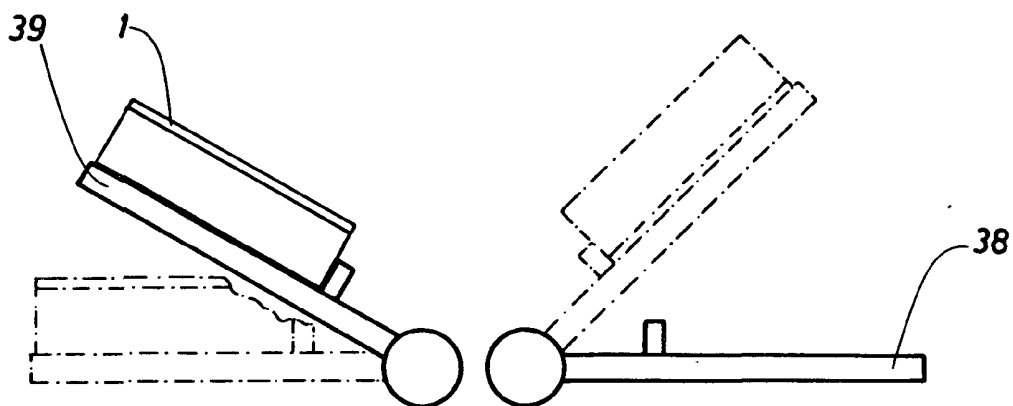


FIG. 4



FIG. 5

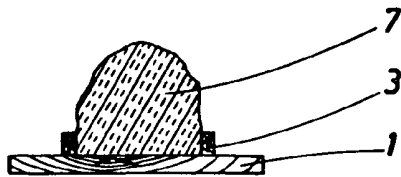


FIG. 6

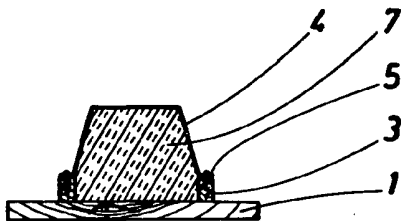


FIG. 7

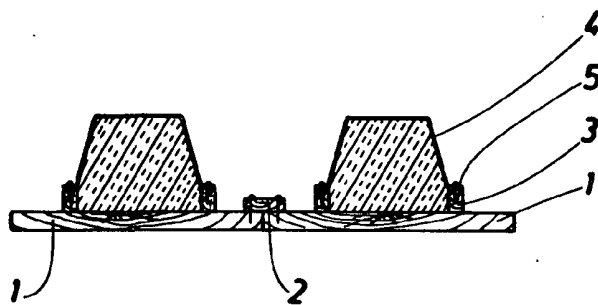


FIG. 8

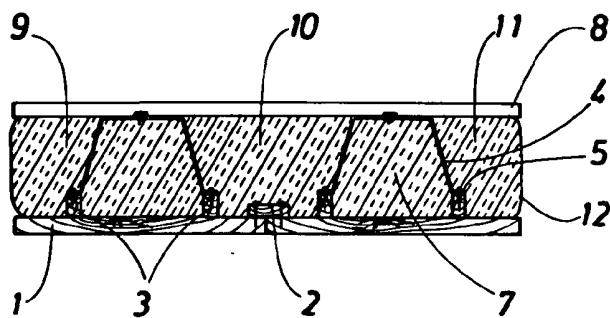


FIG. 9