



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339182

(13) B1

NORGE

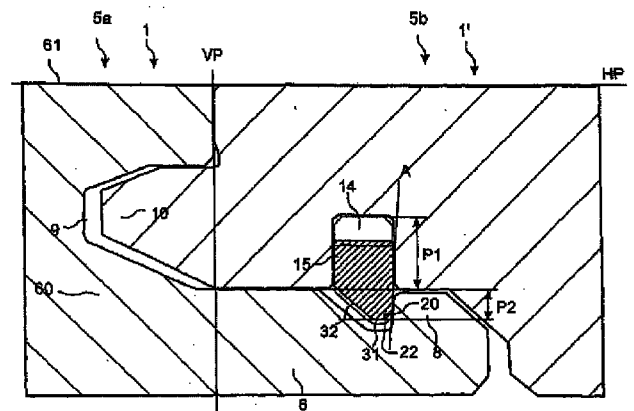
(51) Int Cl.
E04F 15/02 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20074837	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.01.10 PCT/SE2006/000033
(22)	Inng.dag	2007.09.21	(85)	Videreføringssdag	2007.09.21
(24)	Løpedag	2006.01.10	(30)	Prioritet	2005.03.30, US, 11/092,748
(41)	Alm.tilgj	2007.12.13			
(45)	Meddelt	2016.11.14			
(73)	Innehaver	Vålinge Innovation AB, Apelvågen 2, SE-26040 VIKEN, Sverige			
(72)	Oppfinner	Darko Pervan, Kyrkogården 1, SE-26040 VIKEN, Sverige			
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge			

(54)	Benevnelse	Mekanisk låsesystem for gulvbord
(56)	Anførte publikasjoner	WO 97/47834 A1 WO 2004/085765 A1 EP 1420125 A2 WO 2004/016877 A1
(57)	Sammendrag	

Det vises gulvpaneler (1, 1') som er utstyrt med et mekanisk snepptlåsesystem med et låseelement (15) fremstilt av et separat materiale for å redusere snepptingsmotstand og/eller øke låsestyrke. Det er frembrakt en fremgangsmåte for mekanisk opplåsing av låsesystemer horisontalt.



Teknisk område.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører generelt området mekaniske låsesystemer for gulvpaneler og bygningspaneler, særlig gulvpaneler, med mekaniske låsesystemer som det er mulig å låse og låse opp ved en horisontal forskyvning.

5

Mer bestemt vedrører oppfinnelsen et gulvsystem som omfatter flere gulvpaneler som kan forbindes mekanisk med hverandre langs et par tilgrensende fugekanter, idet hvert av gulvpanelene er utstyrt med tunge ved en første fugekant og spor ved en andre motstående fugekant utformet i ett stykke med panelene for mekanisk

10

sammenlåsing av de tilgrensende fugekanter i rette vinkler med panelenes hovedplan, og derved danne en vertikal mekanisk forbindelse mellom panelene, hvorved de øvre delene av fugekantene støter mot hverandre i et vertikalplan når gulvpanelene er i sammenkoblet tilstand. Gulvpanelene er utstyrt med et første

15

låseelement på en av nevnte første og andre fugekant utformet i ett stykke med panelet og et låsespor på en motstående første eller andre fugekant, hvor låsesporet er åpent mot en bakside eller fremside på panelet, der hvert panel er utstyrt med et andre låseelement på den andre av nevnte første og andre fugekant, og det første og det andre låseelement danner en mekanisk forbindelse som låser panelene til hverandre horisontalt parallelt med hovedplanet og i rette vinkler med fugekantene.

20

Oppfinnelsens anvendelsesområde.

Den foreliggende oppfinnelse er særlig egnet for anvendelse i flytende gulv som er dannet av gulvpaneler som er sammenføyret mekanisk med et låsesystem integrert med gulvpanelet, det vil si montert i fabrikk, er fremstilt av ett eller flere øvre lag av finér, dekorativt laminat- eller dekorativt plastmateriale, en mellomliggende kjerne av trefiberbasert materiale eller plastmateriale samt fortrinnsvis et nedre balanseringslag på baksiden av kjernen. Den etterfølgende beskrivelse av kjent teknikk,

25

problemer med kjente systemer samt formål og trekk ved oppfinnelsen vil derfor, som et ikke-begrensende eksempel, bli rettet fremfor alt mot dette anvendelsesområde og spesielt laminatgulv dannet som rektangulære gulvpaneler med lang- og kortsider tilsiktet til å bli mekanisk sammenføydd på både lang- og kortsider. Lang- og kortsidene benyttes hovedsakelig for å forenkle beskrivelsen av oppfinnelsen. Panelene vil kunne være kvadratiske og vil kunne ha mer enn fire sider eller sider som ikke er parallelle med eller vinkelrette på hverandre.

Det skal understrekes at oppfinnelsen kan anvendes på ethvert gulvpanel, og den kan kombineres med alle typer kjente låsesystemer hvor gulvpaneler er ment å sammenføydes ved anvendelse av et mekanisk låsesystem som forbinder panelene i horisontal- og vertikalretningene på minst to tilstøtende sider.

Oppfinnelsen kan således også være anvendelig på for eksempel massive tregulv, parkettgulv med en kjerne av trevirke eller trefiberbasert materiale og en overflate av trevirke eller trefinér og lignende, gulv med en betrykket og fortrinnsvis også lakkert overflate, gulv med et overflatelag av plast eller kork, linoleum, gummi eller lignende. Sågar gulv med harde overflater, så som stein, fliser og lignende er omfattet samt gulv med mykt slitelag, for eksempel nålefilt limt til en plate. Oppfinnelsen kan også anvendes for sammenføyning av bygningspaneler som fortrinnsvis inneholder et platemateriale, for eksempel veggpaneler, tak, møbelkomponenter og lignende.

Bakgrunn for oppfinnelsen.

Laminatgulv omfatter vanligvis en kjerne av en 6-12 mm fiberplate, et 0,2–0,8 mm tykt øvre dekorativt overflatelag av laminat og et 0,1-0,6 mm tykt nedre balanseringslag av laminat, plast, papir eller lignende materiale. En laminatoverflate omfatter et melaminimpregnert papir. Det mest vanlige kjernemateriale er en fiberplate med høy densitet og god stabilitet, vanligvis benevnt HDF, høydensitetfiberplate. Noen ganger anvendes også MDF, middeldensitetfiberplate, som kjerne.

Tradisjonelle laminatgulv av denne type er blitt sammenføydd ved hjelp av limte pløyde sammenføyninger.

I tillegg til slike tradisjonelle gulv er det blitt utviklet gulvpaneler som ikke krever anvendelse av lim og i stedet for sammenføydes mekanisk ved hjelp av såkalte mekaniske låsesystemer. De mekaniske låsesystemer utformes vanligvis med maskinering av panelets kjerne. Alternativt kan deler av låsesystemet utformes av et

separat materiale, for eksempel aluminium eller HDF, som integreres med gulvpanelet, det vil si sammenføyes med gulvpanelet i forbindelse med fremstillingen av dette.

- 5 Hovedfordelene med flytende gulv med mekaniske låsesystemer er at de er lette å installere. De kan også lett vint tas opp igjen og anvendes en gang til på et annet sted.

Definisjon av noen termer.

- 10 I den etterfølgende tekst benevnes det installerte gulvpanels synlige overflate "fremside", mens gulvpanelets motstående side, som vender mot undergulvet, benevnes "bakside". Kanten mellom frem- og baksiden benevnes "fugekant". Med "horisontalplan eller hovedplan" menes et plan som går parallelt med overflate-
- 15 tilgrensende fugekanter på to sammenføyde gulvpaneler avgrensar sammen et "vertikalplan V" vinkelrett på horisontalplanet. Med "horisontalt" menes parallelt med horisontalplanet og med "vertikalt" parallelt med vertikalplanet.

- Med "låsesystemer" menes samvirkende forbindelsesorganer som forbinder
- 20 gulvpanelene vertikalt og/eller horisontalt. Med "mekanisk låsesystem" menes at sammenføyning kan foregå uten lim. Mekaniske låsesystemer kan i mange tilfeller også sammenføyes ved liming. Med "integreert med" menes utformet i ett stykke med panelet eller forbundet med panelet i fabrikk. Med "sneppingsmotstand" menes
- 25 kraften i N som kreves for å låse 200 mm kanter på to paneler ved en horisontal-forskyvning. Med "låsestyrke" menes kraften i N som kreves for å låse fullstendig opp eller i det minste å atskille to 100 mm kanter på to låste paneler mer en 0,2 mm. Med "styrke- sneppingsforholdet (SSR)" menes låsestyrken dividert med sneppings-
- motstanden.

Kjent teknikk og problemer med denne.

- 30 For mekanisk sammenføyning av langsider og kortsider i vertikal- og horisontal-retningen (retning D1, D2) vil det kunne benyttes flere metoder og låsesystemer. En av de mest benyttede metoder er vinkel- sneppemetoden, og et av de mest
- 35 anvendte låsesystemer er et system fremstilt i ett stykke med kjernen. Langsidene installeres ved vinkling. Panelet forskyves deretter i låst stilling langs langsiden. Kortsidene låses ved horisontal snepping som vist i fig 1a-1c. Den vertikale forbindelse er en tunge 10 og et spor 9. Under den horisontale forskyvning bøyes en

list 6 med et låseelement 8, og når kantene er i kontakt fjærer listen tilbake, og et låseelement 8 kommer inn i et låsespor 14 og låser panelene horisontalt. Den vertikale forskyvning av låseelementet under snepptvirkningen forårsakes av bøyningen av listen. En slik snepptforbindelse er komplisert idet det må anvendes en hammer og bankeblokk for å overvinne friksjonen mellom langkantene og til å bøye listen under snepptvirkningen. Friksjonen på langsiden vil kunne reduseres, og panelene vil kunne forskyves uten verktøy. Snepptsmotstanden er imidlertid betydelig, særlig i låsesystemer fremstilt i ett stykke med en trevirkebasert kjerne. Trevirkebaserte materialer er generelt vanskelige å bøye. Sprekker i panelet kan opptre under sneppting, og låseelementet må være nokså lite i vertikal retning for å muliggjøre sneppting.

Låsestyrken til slike små låseelementer fremstilt i ett stykke med kjernematerialet er generelt nokså liten, og panelene kan gli fra hverandre, særlig under tørre forhold.

Det er kjent at et snepptsystem vil kunne ha en separat plastlist 6', integrert med panelet og en fjærende del slik som vist i fig 1d-1f. Et slikt låsesystem vil kunne låses med mindre motstand enn tradisjonelle snepptsystemer i ett stykke. Dette låsesystem har imidlertid atskillige ulemper. Plastlisten anvendes til å erstatte både tungen og listen med et låseelement. Materialkostnaden er derfor høy, og låsesystemet er generelt ikke forenelig med låsesystemet som anvendes i gamle paneler. Sporet 9 er vanskelig å fremstille idet det må ha et låseelement 8'. Faktisk må det anvendes fire låseelementer, to fleksible låseelementer på listen og to (8, 8') i panelet, for å låse i horisontalretningen. Det er vanskelig å feste plastlisten i hele kortsidens lengde. Dette betyr at hjørnepartier ikke vil ha noen tunge, og dette vil kunne forårsake problemer i noen anvendelser.

Det er også kjent at et snepptsystem vil kunne ha en separat list 6 fremstilt av en aluminiumsplate, slik som vist i fig 1g. Et slikt låsesystem er meget enkelt å installere ved vinkling. Hovedulempen er at materialkostnaden er høy, særlig når det skal være mulig å låse låsesystemet ved sneppting. Årsaken er at listen må være nokså bred for å muliggjøre bøyning og sneppting.

Fra patentlitteratur vises til WO 97/47834 A1, WO 2004/085765 A1, EP 1420125 A2 og WO 2004/016877 A1, hvilke alle vedrører gulvpaneler med låsesystemer.

Kort beskrivelse av oppfinnelsen og formål med denne.

Et første generelt formål med oppfinnelsen er å frembringe et mekanisk låsesystem som vil kunne låses ved horisontal snepping og med mindre sneppingsmotstand enn de kjente systemer og fortrinnsvis med betydelig høyere låsestyrke. Kostnadene og funksjonene bør være fordelaktige sammenlignet med kjent teknologi. En vesentlig del av det generelle formål er å bedre funksjonen og kostnaden til de deler i det mekaniske låsesystem som låser i horisontalretningen når paneler skyves mot hverandre.

10 Nærmere bestemt er formålet å frembringe et mekanisk sneppertlåsesystem hvor én eller flere følgende fordeler oppnås.

Det bør fortrinnsvis være mulig å forskyve og låse gulvpanelet med en slik liten kraft at i de mest gunstige utførelsesformer vil intet verktøy behøves eller i det tilfellet hvor verktøy, så som en bankeblokk og en hammer anvendes, skal den nødvendige bankekraft være så liten at skade på kantene ved normale installasjoner er utelukket. Låsefunksjonen skal være pålitelig, og den vertikale og den horisontale låsing skal være sterk og hindre at to låste paneler vil bevege seg når fuktighet forandres eller når mennesker går på et gulv.

20 Låsesystemet skal være i stand til å låse gulvpaneler vertikalt med høy presisjon, slik at overflatene er stort sett i det samme plan.

Låsesystemet skal utformes på slik måte at material- og produksjonskostnadene vil kunne være lave.

Et andre formål er å frembringe et mekanisk sneppertlåsesystem som vil kunne være forenlig med tradisjonelle mekaniske låsesystemer fremstilt i ett stykke med kjernen. Det er en fordel dersom et nytt panel vil kunne låses til et gammelt panel. I et slikt tilfelle vil et nytt låsesystem kunne introduseres på markedet uten noen ekstra kostnader for det gamle lager av gulvpaneler.

De ovennevnte formål med oppfinnelsen oppnås helt eller delvis ved hjelp av gulvpaneler ifølge det selvstendige krav. Utførelsesformer av oppfinnelsen fremgår av de uselvstendige krav og av beskrivelsen og tegningene.

Ifølge et første aspekt ved oppfinnelsen er det frembrakt et gulvsystem som omfatter flere gulvpaneler som kan forbindes mekanisk med hverandre langs et par tilgrensende fugekanter, idet hvert av gulvpanelene er utstyrt med tunge ved en første fugekant og spor ved en andre motstående fugekant utformet i ett stykke med panelene for mekanisk sammenlåsing av de tilgrensende fugekanter i rette vinkler med panelenes hovedplan, og derved danne en vertikal mekanisk forbindelse mellom panelene, hvorved de øvre delene av fugekantene støter mot hverandre i et vertikalplan når gulvpanelene er i sammenkoblet tilstand. Gulvpanelene er utstyrt med et første låseelement på en av nevnte første og andre fugekant utformet i ett stykke med panelet og et låsespor på en motstående første eller andre fugekant, hvor låsesporet er åpent mot en bakside eller fremside på panelet, der hvert panel er utstyrt med et andre låseelement på den andre av nevnte første og andre fugekant, og det første og det andre låseelement danner en mekanisk forbindelse som låser panelene til hverandre horisontalt parallelt med hovedplanet og i rette vinkler med fugekantene. Oppfinnelsen er kjennetegnet ved at det andre låseelement skal utformes av et separat materiale og forbundet med låsesporet, der det andre låsesporet er posisjonert i tungesiden av gulvpanelet bak tungen, sett i tungens horisontale innføringsretning i sporet, samt at det andre låseelement er fleksibelt og fjærende slik at to paneler kan sammenføres mekanisk ved forskyvning av de to paneler horisontalt mot hverandre, mens i det minste et parti av det andre låseelement på den andre kant er fjærende forskjøvet vertikalt inntil de tilgrensende kanter på de to paneler er brakt i inngrep med hverandre horisontalt og det andre låseelement på den andre kant er forskjøvet mot dets utgangsstilling mot det første låseelement på den første kant.

25

Låsesporet kan være åpent mot baksiden. Likeledes kan låsesporet være åpent mot fremsiden.

Det første låseelement kan være på en låselist som er en forlengelse av det nedre parti av sporet, og låselisten kan rage forbi et vertikalplan.

30

Det andre låseelement kan ha et sporparti som er anbrakt i låsesporet, og et fremspringende parti som er anbrakt utenfor låsesporet, hvor nevnte partier forskyves mot hverandre når panelene forskyves horisontalt.

35

Forskyvningen av det andre låseelement blir fortrinnsvis ikke utført før et parti av tungen er i sporet.

Videre kan et parti av det andre låseelement bli forskjøvet i låsesporet.

5 Det andre låseelement henover dets lengde kan ha minst to partier, og forskyvningen av et av disse partier er større enn forskyvningen av det annet parti. Videre kan det andre låseelement ha et fremspringende parti som i sammenkoblet tilstand er anbrakt utenfor låsesporet, og et sporparti i låsesporet, slik at størrelsen på det fremspringende parti og/eller sporpartiet varierer henover lengden av det fleksible låseelement.

10

Det fleksible låseelement kan være atskilt fra et hjørneparti.

Det andre låseelement kan være fremstilt av polymermateriale.

15 Det andre låseelement kan også være fremstilt av et støpt eller ekstrudert polymermateriale armert med glassfiber. Polymermaterialet kan være et termoplastisk materiale.

20 Det andre låseelement kan ha en glideflate på det fremspringende parti, og en tupp på tungen er delvis i sporet når glideflaten på det andre låseelement er i kontakt med det første låseelement.

25 Selv om det er en fordel å integrere det fleksible låseelement med panelet utelukker oppfinnelsen ikke en utførelsesform hvor fleksible låseelementer leveres som separate komponenter for å forbindes med panelet av installatøren før installasjonen.

30 Oppfinnelsen muliggjør horisontal og vertikal låsing av alle sider på gulvpaneler ved for eksempel en vinkling av langsiden, en enkel horisontal forskyvning langs langsiden og snepping av kortsidene. I denne foretrukne utførelsesform er låseelementet på kortsidene. Det vil kunne være på langsiden eller på lang- og kortsidene.

35 Oppfinnelsen er særlig egnet for anvendelse i gulvpaneler som er vanskelige å sneppe, for eksempel på grunn av at de har en kjerne som ikke er fleksibel eller sterk nok til å danne et sterkt snepertlåsesystem. Oppfinnelsen er også egnet for brede gulvpaneler, for eksempel med en bredde som er større enn 20 cm, hvor den

høye sneppingsmotstand er en alvorlig ulempe under installasjon og i paneler som er vanskelig å forskyve i låst stilling langs fugen. Paneler hvor deler av låsesystemet er fremstilt av et materiale med høy friksjon, så som trevirke, og paneler med låsesystemer som er fremstilt med trang pasning eller uten klaring eller sågar med forspenning, er vanskelige å forskyve, særlig langs langsidene, særlig paneler med slik forspenning hvor låselisten er bøyd i låst stiling og presser panelene sammen er meget vanskelige å forskyve og sneppe. Et låsesystem som reduserer sneppingsmotstanden vil minske installasjonstiden for slike paneler betydelig.

10 Det plateformede materiales kantparti anvendes ifølge oppfinnelsen til å danne en hard og skarp låseflate som skaper en sterk låsekraft mot den første låseflate. Slike skarpe låseelementer gjør det mulig å oppnå en høy låsestyrke selv med meget små låseflater. Kjernen og følgelig det første låseelement, som er fremstilt i ett stykke med panelet, vil i de fleste laminat- og tregulv være nokså mykt, og aluminiumsplatens skarpe kant vil skjære inn i trefibrene som en kniv og hindre atskillelse av kantene.

En kombinasjon av et skarpt og et mykt låseelement gir den fordel at små låseflater vil kunne anvendes, og disse små låseflater krever bare en liten vertikal forskyvning på noen tiendedeler av millimeter for å oppnå en horisontal snepping. Dette betyr at bøyningen og sneppingsmotstanden vil kunne reduseres betydelig med opprettholdt eller forbedret låsestyrke. Sneppingsmotstanden vil kunne reduseres ytterligere dersom en del av aluminiumsplateoverflaten, som har en lav friksjon sammenlignet med trefibermaterialer, anvendes som en glideflate under sneppertvirkningen.

25 De fleste sneppertsystemer i ett stykke på markedet har en høy sneppingsmotstand i forhold til låsestyrken. En testprøve av et panel med 100 mm kant har generelt en sneppingsmotstand på fra 200 til 300 N og en låsestyrke på fra 200 til 600 N. Låsestyrken dividert med sneppingsmotstanden, styrke- sneppingsforholdet (SSR), varierer fra $200/200=1$ til $600/300=2$.

Oppfinnelsen gjør det mulig å redusere sneppingsmotstanden til for eksempel 100 eller sågar lavere og å øke låsestyrken til for eksempel 1000 eller sågar mer. Et SSR på 5-10 vil lettvis kunne nås med de første og de andre aspekter ved oppfinnelsen.

35 Mekaniske sneppertlåsesystemer låses vanligvis opp ved vinkling eller forskyvning langs kanten. Der er imidlertid installeringsmønstre som ikke muliggjør en slik

opplåsing, for eksempel et fiskebeinsmønster. Det er kjent at paneler vil kunne låses opp ved en horisontal forskyvning vinkelrett på kanten. Slik opplåsing vil imidlertid bare kunne gjøres med sneppertsystemer som har en meget lav låsestyrke.

5 Oppfinnelsen gjør det mulig å kombinere en horisontal opplåsing i sneppertsystemer med en høy låsestyrke.

Kort beskrivelse av tegningene.

Fig 1a–g viser kjent teknikk.

10 Fig 2a-b viser to utførelsesformer av det første aspekt ved oppfinnelsen.

Fig 3a-c viser i flere trinn mekanisk sammenføyning av gulvpaneler ifølge det første aspekt ved oppfinnelsen.

15 Fig 4a-d viser i flere trinn mekanisk låsing og opplåsing av gulvpaneler ifølge det første og det tredje aspekt ved oppfinnelsen.

Fig 5a-c viser i flere trinn mekanisk låsing av gulvpaneler ifølge en annen utførelsesform av oppfinnelsen.

20

Fig 6a-e viser utførelsesformer av oppfinnelsen.

Fig 7a-h viser forskjellige utførelsesformer av et fleksibelt låseelement.

25 Fig 8a-c viser låsesystemer på lang- og kortsider ifølge oppfinnelsen.

Fig 9a-i viser hvordan kjente låsesystemer vil kunne omdannes til et låsesystem ifølge oppfinnelsen.

30 Fig 10a-d viser hvordan det fleksible låseelement vil kunne anvendes som en fleksibel tunge som muliggjør vertikal forbindelse.

Fig 11a-c viser i flere trinn mekanisk låsing ifølge en utførelsesform av det andre aspekt ved oppfinnelsen.

35

Fig 12a-j viser utførelsesformer av oppfinnelsen.

Beskrivelse av utførelsesformer av oppfinnelsen.

For å lette forståelse er flere låsesystemer i figurene vist skjematisk. Det skal imidlertid understrekes at forbedrede eller forskjellige funksjoner kan oppnås ved å anvende kombinasjoner av de foretrukne utførelsesformer. Oppfinneren har testet

5 alle kjente og særlig alle kommersielt anvendte låsesystemer på markedet i alle typer gulvpaneler, særlig laminat- og tregulv, og konklusjonen er at i det minste alle disse kjente låsesystemer, som har ett eller flere låseelementer som samvirker med låsespor, vil kunne justeres til et system med ett eller flere fleksible eller skarpe

10 låseelementer ifølge det første og det andre aspekt ved oppfinnelsen. De fleste av dem vil lettvis kunne justeres på slik måte at de vil være forenlige med systemene ifølge oppfinnelsen. Atskillige fleksible og/eller låseelementer vil kunne plasseres i begge tilgrensende kanter, ett over det annet eller side ved side. Låseelementene ifølge oppfinnelsen vil kunne være på lang- og/eller kortsider, og én side med et fleksibelt eller skarpt låseelement vil kunne kombineres med en annen side som vil

15 kunne ha alle kjente låsesystemer, fortrinnsvis låsesystemer som vil kunne låses ved vinkling eller en vertikal bevegelse. Oppfinnelsen utelukker ikke gulvpaneler med fleksible låseelementer for eksempel en lang- og en kortside eller i paneler som har mer enn fire sider, for eksempel seks eller åtte sider. Slike paneler vil kunne installeres ved de kjente sneppe- sneppeinstallasjonsmetoder.

20 Den mest foretrukne utførelsesform er imidlertid en gulvplate med et overflatelag av laminat, en kjerne av HDF og et låsesystem med et fleksibelt eller skarpt låseelement på kortsiden, som muliggjør lettvis snepping, kombinert med et mekanisk låsesystem i ett stykke på langside, som vil kunne låses ved vinkling.

25 Langsidelåsesystemet vil kunne ha en liten klaring på ca 0,01 mm mellom i det minste noen flater, som er aktive i den vertikale eller horisontale låsing, så som tunge/spor og/eller låseelement/låsespor. Denne lille klaring letter forskyvning. En slik gulvplate vil være meget lett å installere ved vinkling og snepping.

30 Glidemotstanden på lang- og kortsider vil kunne reduseres med voks eller andre kjemikalier. Mekanisk sliping eller polering av de maskinerte trefibrer vil også kunne benyttes for å redusere friksjon i forbindelse med for eksempel vinkling, skliing og snepping.

35 Vinkler, dimensjoner, avrundete deler etc er bare eksempler og vil kunne justeres innenfor oppfinnelsens prinsipper.

En første foretrukket utførelsesform av et gulvpanel 1,1' utstyrt med et mekanisk låsesystem ifølge oppfinnelsen vil nå bli beskrevet under henvisning til fig 2a-b.

5 Fig 2a viser skjematisk et tverrsnitt av en fuge, fortrinnsvis mellom en kortsidefugekant 5a på et panel 1 og en motstående kortsidefugekant 5b på et andre panel 1'.

Panelenes fremsider 61 er stort sett anbrakt i et felles horisontalplan HP, og de øvre deler av fugekantene 5a, b danner anlegg mot hverandre i et vertikalplan VP. Det mekaniske låsesystem frembringer låsing av panelene i forhold til hverandre i 10 vertikalretningen D1 og i horisontalretningen D2.

For å frembringe en sammenføyning av de to fugekanter i D1- og D2 retningene er gulvpanelets kanter på i og for seg kjent måte utstyrt med en låselist 6 med et første 15 låseelement 8, og et spor 9 fremstilt i ett stykke med panelet i en fugekant 5a, heretter referert til som sporsiden, og en tunge 10 fremstilt i ett stykke med panelet på en motstående kant 5b, heretter referert til som tungesiden. Tungen 10 og sporet 9 frembringer den vertikale låsing D1.

20 Det mekaniske låsesystem ifølge oppfinnelsen omfatter et separat, fleksibelt andre låseelement 15 som er innkoblet i et låsespor 14 som er utformet i den motstående kant 5b av panelet. Låsesporet 14 er i utførelsesformen som er vist i fig 2a utformet på tungesiden. Deler av det fleksible låseelement vil kunne bøyes i lengderetningen og vil kunne forskyves i låsesporet. Det fleksible låseelement 15 har et sporparti P1 25 som befinner seg i låsesporet 14, og et fremspringende parti P2 som rager på utsiden av låsesporet 14. Det fleksible låseelements 15 fremspringende parti P2, fremstilt av et separat materiale, i en av fugekantene samvirker med et første låseelement 8, som er fremstilt i ett stykke med panelet og utformet i den annen fugekant.

30

I denne utførelsesform vil panelet 1 kunne for eksempel ha en kropp eller kjerne 60 av trefiberbasert materiale, så som HDF, kryssfinér eller massivt trevirke. Panelene 1, 1' vil også kunne være fremstilt av stein, metall eller keramiske materialer eller lignende stive materialer. Disse materialer er ikke fleksible, og et snepertsystem i 35 ett stykke vil ikke kunne anvendes. Det fleksible andre låseelement vil kunne kombineres med en tunge 10 og/eller en list 6 med et låseelement 8 som vil kunne fremstilles av et separat materiale forbundet med panelet.

Det fleksible låseelement 15 har et fremspringende parti P2 med en avrundet ytre del 31 og en glideflate 32, som i denne utførelsesform er utformet som en skråflate. Det første låseelement 8 har en første låseflate 20, som samvirker med det andre, fleksible låseelements 15 andre låseflate 22 og låser fugekantene 5a, 5b i horisontalretningen D2. I denne utførelsesform er låseflatene 20, 22 svakt vinklet (A) mot vertikalplanet VP. Det andre låseelement 15 vil derfor låses som en kile, og toleranser vil kunne elimineres med vertikal forspenning forårsaket av det andre, fleksible låseelements vertikale fleksibilitet.

10

Fig 2b viser en annen utførelsesform. Det indre parti P1 av det fleksible låseelement 15 er festet i låsesporet 14, og det fremspringende parti P2 vil kunne bøyes vertikalt mot låsesporet 14 og det indre parti P1 og tilbake igjen mot det første låseelement. I denne utførelsesform foregår bøyningen av det fremspringende parti P2 rundt et midtpunkt CP. Låseflatene 20, 22 er utformet slik at de møter hverandre når det fremspringende parti P2 snepper tilbake mot dets utgangsstilling.

15

Fig 3a- 3c viser hvordan det fleksible låseelement 15 forskyves i låsesporet 14. Det fleksible låseelement 15 forskyves vertikalt når forskyvningsflaten 32 presses an mot det første låseelements 8 skråparti slik som vist i fig 3a.

20

Når panelenes 1, 1' øvre kanter er i kontakt eller i den tilsiktede låste stilling, fjærer det fleksible låseelement 14 tilbake og låses til det første låseelement 8 slik som vist i fig 3c.

25

Fig 4a-4c viser at et låsesystem med et fleksibelt låseelement 15 også vil kunne låses og frigjøres ved vinkling. Fig 4d viser at et låsesystem med et fleksibelt låseelement vil kunne frigjøres med et nålformet verktøy 16, som innføres langs fugekanten for å skyve det fleksible låseelement 14 tilbake og frigjøre det mekaniske låsesystem. Et slikt verktøy vil også kunne anvendes til å frigjøre låsesystemet i fig 12b. I denne utførelsesform vil verktøyet kunne innføres for eksempel i rommet 45 over låseelementet for å skyve listen 6 tilbake. Atskillige andre metoder vil kunne benyttes for å skyve låseelementet tilbake for å frigjøre mekanisk låsesystem horisontalt. Et separat spor 44, som vist i fig 4d, vil for eksempel kunne fremstilles under listen 6 og under låseelementet 15 vinkelrett på kanten. Et slikt spor vil kunne anvendes til å frigjøre paneler som er installert i mønstre som ikke gjør det mulig å innføre et verktøy langs kanten. En slik frigjøring vil kunne benyttes til å frigjøre

30

35

paneler som er installert i et fiskebeinsmønster langsida mot kortside ved vinkling av kortsider og snepping av kortsider til langsida. Det vil også kunne anvendes for å frakoble paneler med 6 eller 8 sider hvor én eller flere sider er forbundet med hverandre med et sneppertsystem ifølge oppfinnelsen.

5

Fig 5a- 5c viser en låsing ifølge utførelsesformen i fig 2b. Det er en fordel dersom tungens 10 tupp 11 er delvis i sporet 9 når glideflaten 32 er i kontakt med låseelementet 8. Dette letter snepping og installering av panelene.

- 10 Fig 6a-6e viser forskjellige utførelsesformer av oppfinnelsen. Fig 6a viser et system med to tunger 10, 10' og med et låsespor 14 som er åpent oppad mot fremsiden. Fig 6b viser et system med låsesporet på tungesiden delvis i det parti av tungen 10 som er på utsiden av vertikalplanet VP. Fig 6c og 6d ligner fig 6a, men disse systemer har bare én tunge. Fig 6e viser en utførelsesform i fig 2b, men med låsesporet 14 åpent
- 15 mot fremsiden. I denne utførelsesform er gulvpanelet et parkettgulv med et overflatelag av trevirke og en lamellkjerne.

Det fleksible låseelement 14 har et fremspring 36 for å øke friksjonen mellom og lette en mekanisk forbindelse mellom det fleksible låseelement 15 og låsesporet 14.

20

Det fleksible låseelement 15 bør fortrinnsvis forbindes med låsesporet med høy presisjon, særlig når partier av det fleksible låseelement 15 forskyves i låsesporet 14 under låsing. Avhengig av kompressibiliteten og friksjonen mellom det fleksible låseelement og låsesporet vil det fleksible låseelement som et hele eller forskjellige

25 partier kunne sammenføres med en liten klaring, for eksempel 0,01- 0,10 mm, en nøyaktig pasning eller en forspenning. Voks eller andre friksjonsreducerende materialer eller kjemikalier vil kunne anbringes i låsesporet og/eller mellom låseelementene.

- 30 Selv med en klaring vil en nøyaktig tilpasning mellom de øvre fugekanter kunne oppnås. Det fremspringende parti vil kunne utformes for å presse an mot låseflaten 20 på låseelementet 8. For eksempel vil det fremspringende parti P2 kunne utformes med en liten vinkel til vertikalplanet VP. Den fleksible tunges fremspringende parti P2 vil vippe og presse kantene sammen. Det fleksible låseelement 15 vil kunne
- 35 utformes slik at det forårsaker en permanent trykkraft vertikalt i den låste stilling. Dette betyr at det fleksible låseelement 15 bare delvis vil fjære tilbake til utgangsstillingen. Det fleksible låseelement vil eventuelt kunne utformes med slike

dimensjoner at det etter låsing vil bevege seg litt mot dets utgangsstilling. Gradvis vil det oppnås en perfekt forbindelse.

5 Fig 7a-7h viser forskjellige utførelsesformer av det fleksible låseelement 15. I fig 7a er det fleksible låseelement 15 støpt og har på et av kantpartiene ES et friksjonskoblingsstykke 36 som vil kunne utformes for eksempel som et lokalt, lite fremspring. Dette friksjonskoblingsstykke holder det fleksible låseelement i låsesporet 14 under installering, eller under produksjon, pakking og transport dersom det fleksible låseelement integreres med gulvpanelet i fabrikk. I fig 7b er det fleksible låseelement 10 15 et ekstrudert plastparti.

Fig 7c viser et emne 50 som består av flere fleksible låseelementer 15 som er forbundet med hverandre. I denne utførelsesform er det fleksible låseelement 15 fremstilt ved støping, fortrinnsvis sprøytstøping.

15 Alle typer polymermaterialer vil kunne anvendes for å fremstille de fleksible låseelementer, så som PA (nylon), POM, PC, PP, PET eller PE eller lignende som har egenskapene som er beskrevet ovenfor i de forskjellige utførelsesformer. Disse plastmaterialer vil kunne armeres med for eksempel glassfiber. Et foretrukket materiale er glassfiberarmert PA.

Fig 7d og 7e viser et fleksibelt låseelement 15 med en lengde L, et midtparti MS og kantpartier ES. Dette fleksible låseelement vil kunne bøyes i lengderetningen, og det fremspringende parti P2 vil kunne forskyves vertikalt i låsesporet dersom det utøves 25 en kraft F på det fremspringende parti P2. Fig 7e viser en dobbel tunge 15. Fig 7g viser et ekstrudert parti med et fjærende, stanset indre parti P1. Fig 7h viser en fleksibel tunge 15 med fremspringende partier P2 på kantpartiene ES.

Med disse produksjonsmetoder og hovedprinsipper vil det kunne fremstilles mange 30 forskjellige kompliserte to- og tredimensjonale former til lav kostnad. Selvfølgelig vil det fleksible låseelement 15 kunne fremstilles av metall, fortrinnsvis aluminium, men trebasert platemateriale, så som HDF og kompakt laminat, vil også kunne anvendes til å utforme fleksible låseelementer ved maskinering og stansing og i kombinasjon med for eksempel fleksible gummimaterialer eller lignende.

35 Fig 8a- 8c viser hvordan det fleksible låseelement 15 er forbundet med et spor 17 på en kortside 5a på et gulvpanel. Fig 8a viser en utførelsesform med en fleksibel tunge

som vist i fig 7b, og fig 8b viser en utførelsesform ifølge fig 7a. Fig 8c viser et gulvpanel med et fleksibelt låseelement på kortsidene 5a, 5b og et vinklingsystem C, D på langsidene 4a, 4b. Selvfølgelig kan langsidene også ha ett eller flere fleksible låseelementer. Det fleksible låseelement 15 har i denne utførelsesform en lengde L som er mindre enn gulvpanelets bredde FL. Som et ikke-begrensende eksempel kan det nevnes at tilstrekkelig låsestyrke vil kunne oppnås med et fleksibelt låseelement med en lengde L, som er mindre enn 0,8 ganger gulvbredden FW. Selv en lengde L på 0,5 ganger FW vil kunne være tilstrekkelig. Et slikt fleksibelt låseelement vil kunne ha en vekt på ca 1 gram, og materialkostnaden vil kunne være betydelig lavere enn for andre kjente teknologier hvor det anvendes separate materialer. Det er også meget lettvinnt å koble til låseelementet, idet det ikke er meget viktig at det fleksible låseelement kobles i en nøyaktig avstand fra hjørnepartiene 23. En ytterligere fordel er at en tunge 10 rager langs stort sett hele kortsiden som i tradisjonelle gulvpaneler.

Dette gir en sterk vertikal forbindelse, særlig ved hjørnepartiene 23. Selvfølgelig vil det fleksible låseelement kunne dekke stort sett hele bredden FL.

Det fleksible låseelement vil kunne forbindes med låsesporet på flere måter. En foretrukket metode er at det fleksible låseelement fikseres mekanisk. Selvfølgelig kan lim eller mekaniske innretninger også anvendes. For å fornekle forståelsen anbringes panelet med dets bakside oppad, og det fleksible element er på kortsiden. Panelet vil kunne snues med fremsiden opp. Det fleksible låseelement skilles fra emner 50 dersom det støpes, eller fra ruller dersom det ekstruderes. Deretter presses eller rulles det inn i låsesporet 14 når en kortside på panelet forskyves under en festeeinheit, og låseelementet 15 forbindes ved friksjon. En mengde alternativer er mulige innenfor hovedprinsippene ved at det fleksible låseelement skilles og festes ved hjelp av en friksjonskraft.

Fig 9a–9i er eksempler som viser at alle kjente låsesystemer, særlig tradisjonelle snepertsystemer med en bøyeelig list (9a-9c eller 9g-9e) eller en leppe 6 (9d-9f) vil kunne justeres til et snepertsystem med et fleksibelt låseelement 14 ifølge oppfinnelsen. Generelt er bare en enkel justering av låsesporet nødvendig som vist i fig 9a og 9b. En slik justering vil kunne utføres i den samme maskin og med det samme antall kutteverktøy.

Fig 10a-10d viser at prinsippene som benyttes i et låsesystem med et fleksibelt låseelement også vil kunne benyttes til å erstatte tungen 10 med en fleksibel tunge 30 for å frembringe et låsesystem, som vil kunne låses ved vertikal bretteing. Et panel 1' vil kunne beveges langs vertikalplanet VP vertikalt mot et annet panel 1. Den

5 fleksible tunge 30 er i dette tilfellet forskjøvet horisontalt etter de samme prinsipper som beskrevet for det fleksible låseelement, og alle utførelsesformer av det fleksible låseelement vil kunne anvendes. Selvfølgelig vil det fleksible låseelement kunne kombineres med en fleksibel tunge. Et slikt låsesystem vil kunne låses ved vinkling, snepping og vertikal folding. Fig 10d viser at det er en fordel dersom den fleksible

10 tunge 30 på en kortsider er i posisjon mellom de øvre og nedre partier av tungen 10' og sporet 9' på langsidene. Dette gir en sterkere låsing ved hjørnepartiene.

Innenfor oppfinnelsen er en mengde alternativer mulige for å oppnå snepping med et fleksibelt låseelement. Alle trekk ved utførelsesformen som er beskrevet ovenfor vil

15 kunne kombineres med hverandre eller anvendes separat. De vil kunne anvendes på lang- og/eller kortsider.

Fremgangsmåten å fremstille et separat låseelement 15, for eksempel som beskrevet i utførelsesformen ovenfor, som innføres i et spor 14 vil selvfølgelig kunne

20 benyttes til å bedre friksjonsegenskapene og styrken selv om låseelementet er ikke-fleksibelt eller forskyvbart i vertikalretningen. Et ikke-fleksibelt, andre låseelement 15 som i fig 3a, som ikke er forskyvbart i låsesporet og som vil kunne fremstilles av for eksempel et plastmateriale, vil for eksempel kunne anvendes ifølge det andre prinsipp ved oppfinnelsen som beskrives nedenfor.

25 Fremgangsmåtene og prinsippet vil også kunne benyttes sammen med en fleksibel tunge 10 som vil kunne bøyes i horisontal retning under låsing. Det fleksible låseelement vil også kunne kombineres med en list 6 eller leppe, som bøyes delvis under snepping. Graden av slik bøyning vil kunne være betydelig mindre enn i kjente

30 systemer.

Systemet vil også kunne benyttes til å koble flisformede felt installert på en vegg. Flisene vil kunne forbindes med hverandre og med et låseorgan som er festet til

35 veggen.

Fig 11a-c viser et mekanisk sneppertlåsesystem ifølge det andre prinsipp ved oppfinnelsen. Låsesystemet har et første låseelement 8, som er fremstilt i ett stykke

med panelet og som har en første låseflate 20, og et andre låseelement 15 fremstilt av et separat materiale, som i denne utførelsesform er en aluminiumsplate, med en første flate 40, en andre flate 41 og et kantparti 42 som er en andre låseflate. Den første, mykere låseflate 20 samvirker med den hardere og skarpere, andre låseflate 42 og hindrer horisontal atskillelse av panelene 1, 1'. Det andre låseelement 15 er i denne utførelsesform på tungesiden og er forbundet med undersiden av tungen 10 med lim, men den vil også kunne være mekanisk sammenbundet.

Som et ikke-begrensende eksempel kan det nevnes at aluminiumsplatens tykkelse T vil kunne være mindre enn 1 mm, fortrinnsvis 0,3-0,6 mm og med bredden W mindre enn 5 mm. Fortrinnsvis bør bredden W være mindre enn tungen 10 bredde WT, for eksempel 1-3 mm. De overlappende låseflater vil kunne være mindre enn 1 mm. Fortrinnsvis vil de kunne være så små som for eksempel 0,2-0,4 mm. Dette betyr at bøyningen av den øvre leppe 43 og listen 6 ville kunne være så liten som 0,1-0,2 mm eller mindre. En så liten bøyning under snepping vil frembringe en liten sneppingsmotstand i trebaserte materialer.

Balanseringslaget 46 ved det ytre parti 47 av låselisten 6 vil kunne fjernes for å unngå fuktighetsrelatert bøyning av listen 6, noe som i noen gulvpaneler vil kunne forårsake problemer, særlig i låsesystemer med små låseelementer.

Fig 12a-b viser hvordan et sneppertlåsesystem i ett stykke med en høy sneppingsmotstand og lav låsestyrke vil kunne omdannes til et forenelig låsende sneppertlåsesystem ifølge det andre prinsipp ved oppfinnelsen.

Fig 12c-12f viser utførelsesformer hvor det andre låseelement 15 er tilkoblet med lim. Fig 12d og 12f viser også at det første låseelement vil kunne være ekstremt lite eller ikke eksisterende. Den skarpe andre låseflate vil danne et kutt som en knivegg mot et tremateriale. Fordelen med disse utførelsesformer er at det ikke er noe behov for å plassere låseelementene nøyaktig, idet det andre låseelement 15 alltid vil låse når de øvre kanter er i tett kontakt med hverandre.

Låsestyrken vil kunne økes betydelig dersom det er en vertikal forspenning i låst stilling mellom låseelementene forårsaket av listen 6 og/eller den øvre leppe 43.

Fig 12g-12j viser utførelsesformer hvor det andre låseelement er mekanisk forbundet med panelet. De viser også at de første og andre prinsipper vil kunne kombineres.

Det andre låseelement 15 vil kunne være både fleksibelt og skarpt, og en ekstremt sterk snepptlås vil kunne oppnås med en lav snepplingsmotstand. Alle utførelsesformer ville kunne anvendes i låsesystemer som kan låses ved vinkling og/eller sneppling eller vertikal folding.

5

I prinsippet vil alle materialer, som er sterkere eller har andre friksjonsegenskaper enn kjernematerialene i gulvpanelet, kunne anvendes som låseelementer av separat materiale for å redusere snepplingsmotstanden og/eller øke låsestyrken i mekaniske låsesystemer. Trebaserte materialer vil også kunne impregneres med kjemikalier, og

10

lignende fordel vil kunne oppnås.

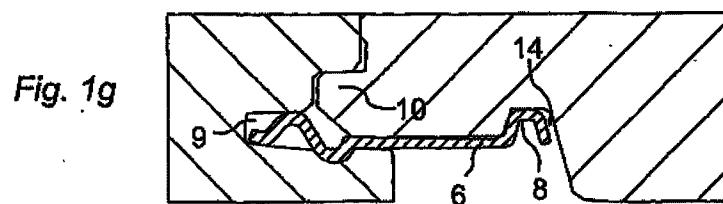
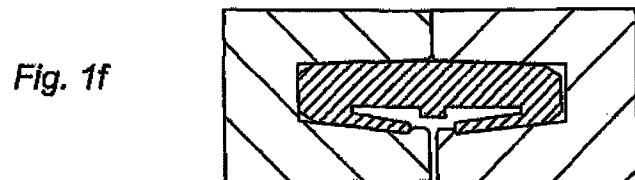
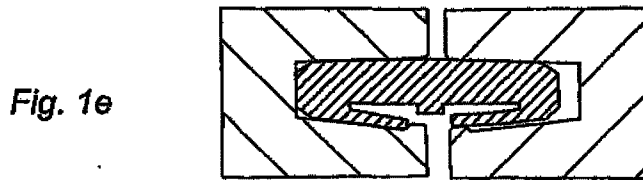
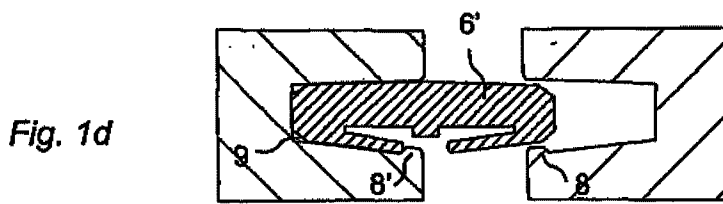
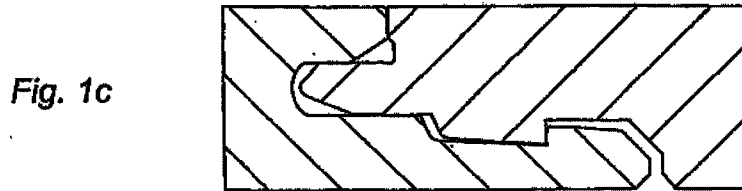
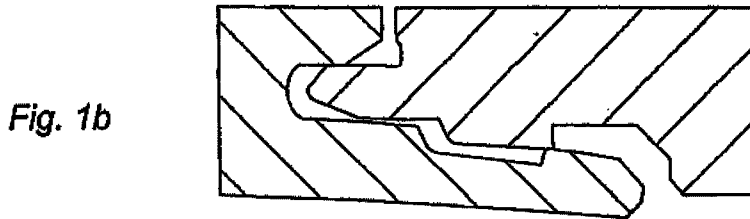
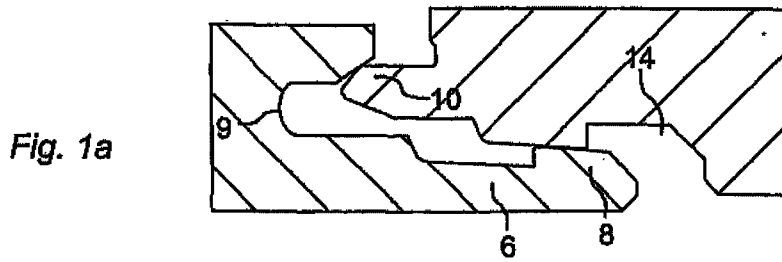
Patentkrav

1. Gulvsystem som omfatter flere gulvpaneler (1, 1') som kan forbindes mekanisk med hverandre langs et par tilgrensende fugekanter (5a,5b), idet hvert av
5 gulvpanelene er utstyrt med tunge (10) ved en første fugekant (5a,5b) og spor (9) ved en andre motstående fugekant (5a,5b) utformet i ett stykke med panelene for mekanisk sammenlåsing av de tilgrensende fugekanter i rette vinkler med panelenes hovedplan, og derved å danne en vertikal mekanisk forbindelse (D1) mellom panelene, hvorved de øvre delene av fugekantene (5a,5b) støter mot hverandre i et
10 vertikalplan (VP) når gulvpanelene (1, 1') er i sammenkoblet tilstand,
- gulvpanelene (1, 1') er utstyrt med et første låseelement (8) på en av nevnte første og andre fugekant (5a,5b) utformet i ett stykke med panelet og et låsespor (14) på en motstående første eller andre fugekant, hvor låsesporet er åpent mot en bakside eller fremside på panelet,
 - 15 - hvert panel er utstyrt med et andre låseelement (15) på den andre av nevnte første og andre fugekant (5a,5b),
 - det første og det andre låseelement danner en mekanisk forbindelse som låser panelene til hverandre horisontalt (D2) parallelt med hovedplanet og i rette vinkler med fugekantene, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 - 20 - det andre låseelement (15) skal utformes av et separat materiale og forbundet med låsesporet (14), der det andre låsesporet (15) er posisjonert i tungesiden av gulvpanelet (1, 1') bak tungene (10), sett i tungens horisontale innføringsretning i sporet (9),
 - det andre låseelement (15) er fleksibelt og fjærende slik at to paneler kan
25 sammenføres mekanisk ved forskyvning av de to paneler horisontalt mot hverandre, mens i det minste et parti av det andre låseelement på den andre kant er fjærende forskjøvet vertikalt inntil de tilgrensende kanter på de to paneler er brakt i inngrep med hverandre horisontalt og det andre låseelement på den andre kant er forskjøvet mot dets utgangsstilling mot det første låseelement på den første kant.
 - 30
2. Gulvsystem i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t låsesporet (14) er åpent mot baksiden.
- 3- Gulvsystem i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t låsesporet
35 (14) er åpent mot fremsiden.

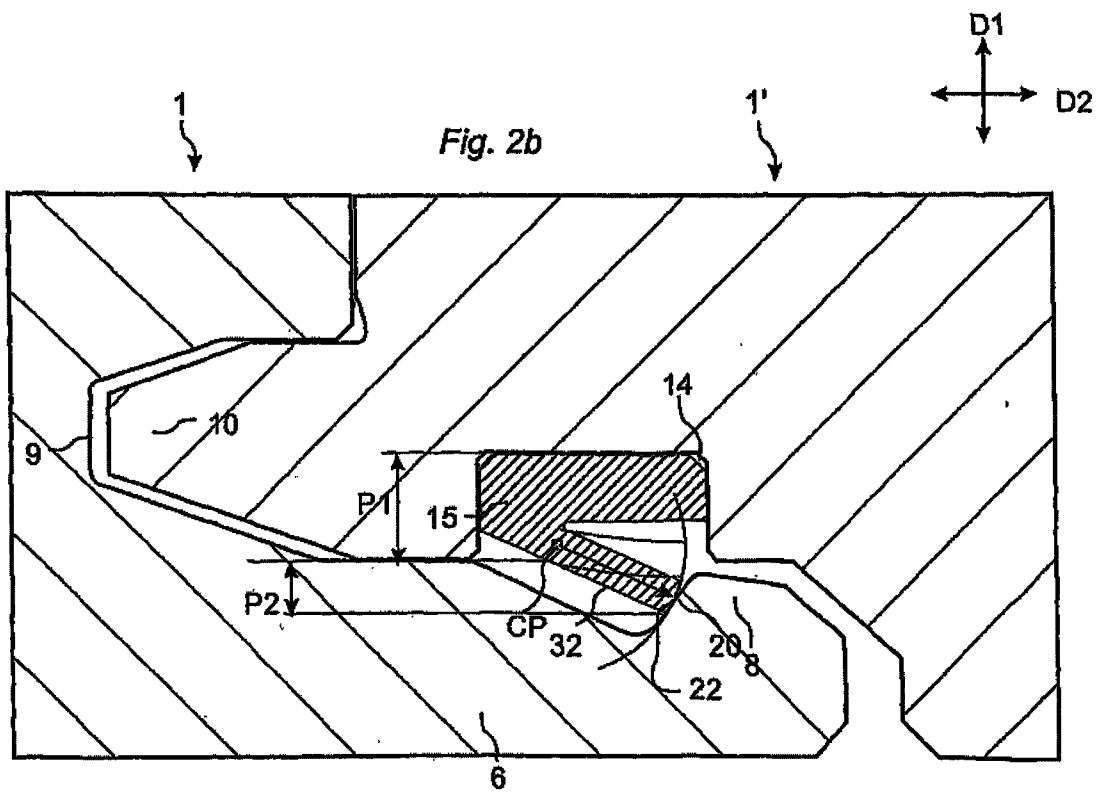
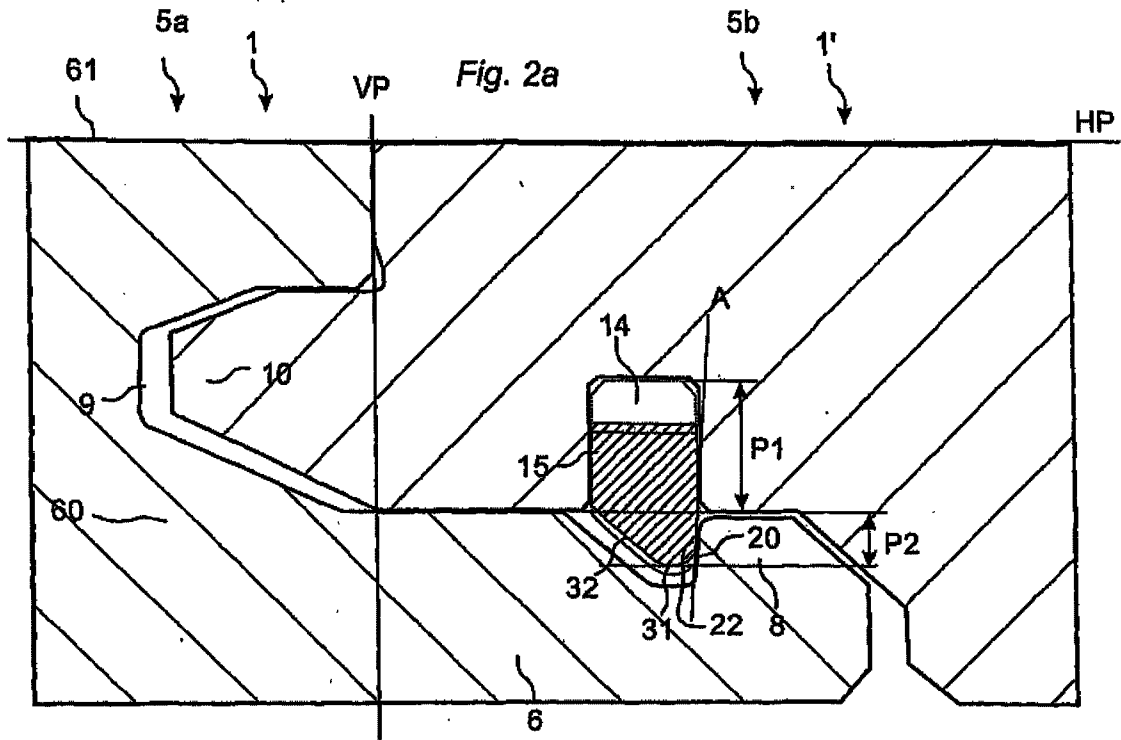
4. Gulvsystem i samsvar med krav 2, karakterisert ved at det første låseelement er på en låselist (6) som er en forlengelse av det nedre parti av sporet (9), og at låselisten (6) rager forbi et vertikalplan (V).
- 5 5. Gulvsystem i samsvar med et av kravene 1-4, karakterisert ved at det andre låseelement (15) har et sporparti (P1) som er anbrakt i låsesporet (14), og et fremspringende parti (P2) som er anbrakt utenfor låsesporet, hvor nevnte partier forskyves mot hverandre når panelene forskyves horisontalt.
- 10 6. Gulvsystem i samsvar med et av kravene 1-5, karakterisert ved at forskyvningen av det andre låseelement (15) ikke blir utført før et parti av tungen (10) er i sporet (9).
- 15 7. Gulvsystem i samsvar med krav 6, karakterisert ved at et parti av det andre låseelement (15) blir forskjøvet i låsesporet (14).
8. Gulvsystem i samsvar med et av kravene 1-7, karakterisert ved at det andre låseelement henover dets lengde (L) har minst to partier (MS, ES), og at forskyvningen av et av disse partier er større enn forskyvningen av det annet parti.
- 20 9. Gulvsystem i samsvar med krav 8, karakterisert ved at det andre låseelement (15) har et fremspringende parti (P2) som i sammenkoblet tilstand er anbrakt utenfor låsesporet (14), og et sporparti (P1) i låsesporet, slik at størrelsen på det fremspringende parti og/eller sporpartiet varierer henover lengden av det
- 25 fleksible låseelement.
10. Låsesystem i samsvar med krav 1, karakterisert ved at det fleksible låseelement er atskilt fra et hjørneparti (23).
- 30 11. Gulvsystem i samsvar med et av kravene 1-10, karakterisert ved at det andre låseelement (15) er fremstilt av polymermateriale.
12. Gulvsystem i samsvar med krav 11, karakterisert ved at det andre låseelement (15) er fremstilt av et støpt eller ekstrudert polymermateriale
- 35 armert med glassfiber.

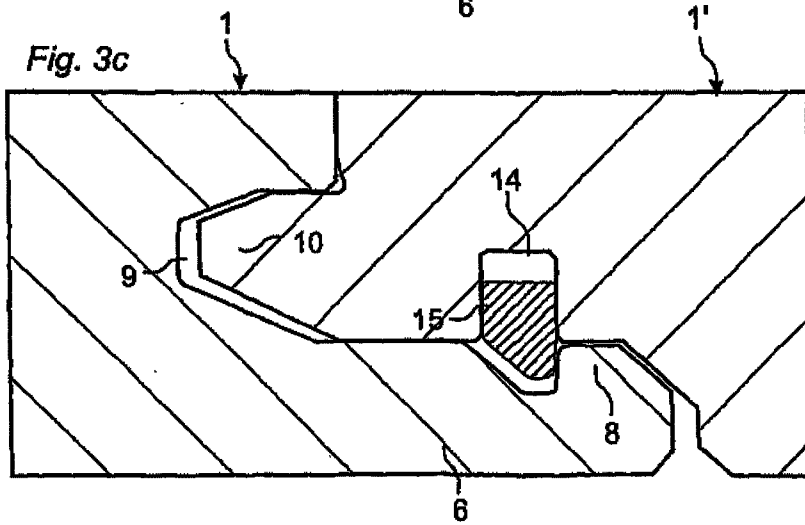
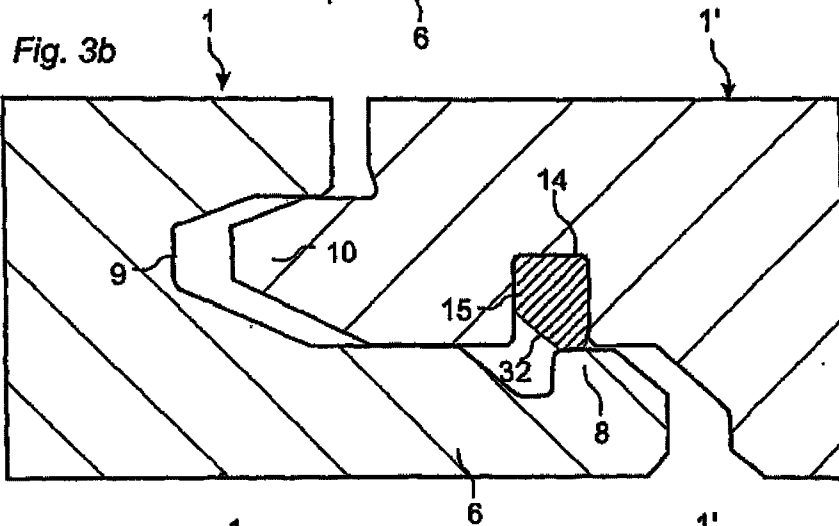
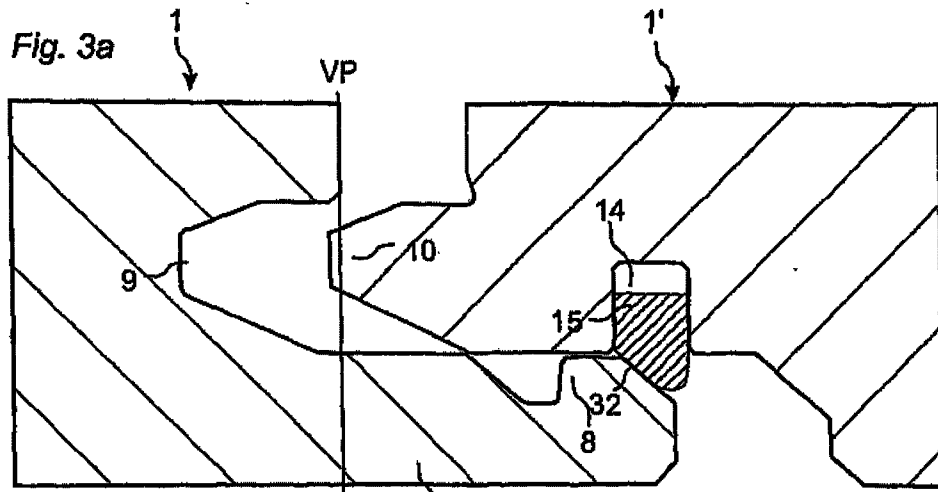
13. Gulvsystem i samsvar med et av kravene 11-12, k a r a k t e r i s e r t v e d at polymermaterialet er et termoplastisk materiale.

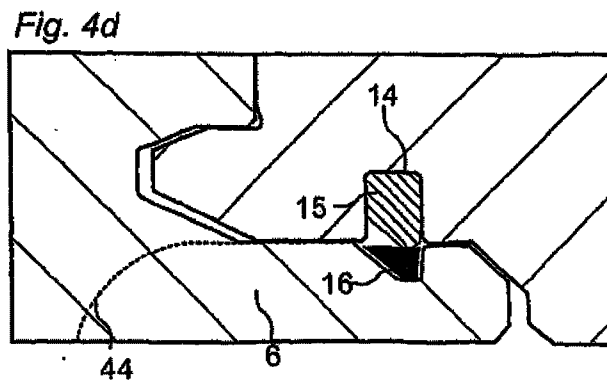
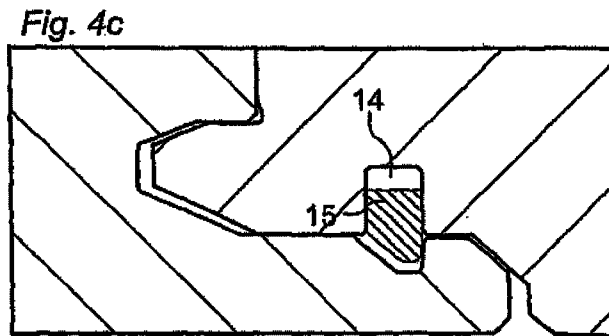
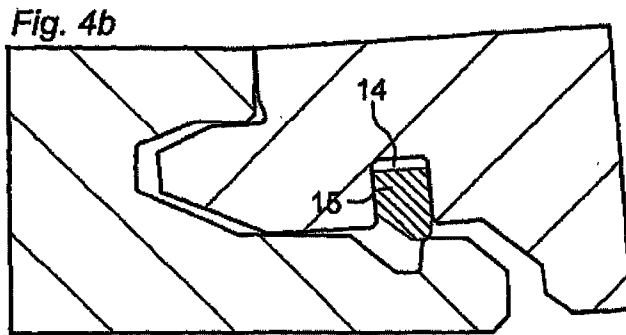
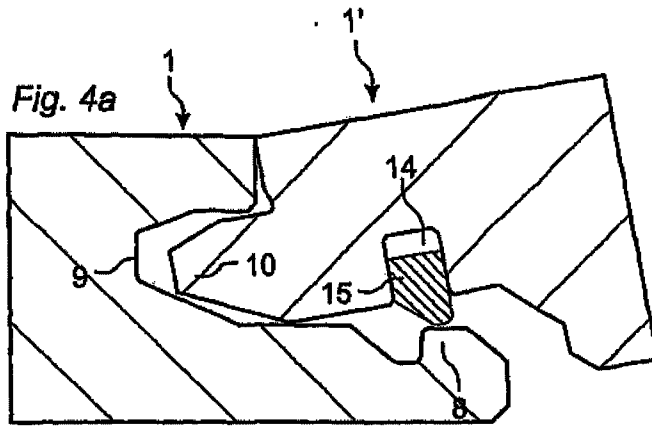
14. Gulvsystem i samsvar med krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at det andre
5 låseelement (15) har en glideflate (32) på det fremspringende parti (P2), og at en tupp (11) på tungen (10) er delvis i sporet (9) når glideflaten på det andre låseelement er i kontakt med det første låseelement (8).



KJENT TEKNIKK







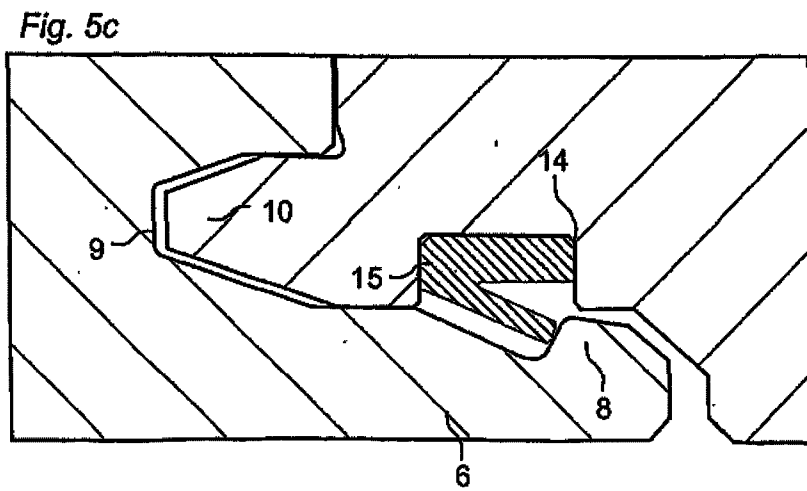
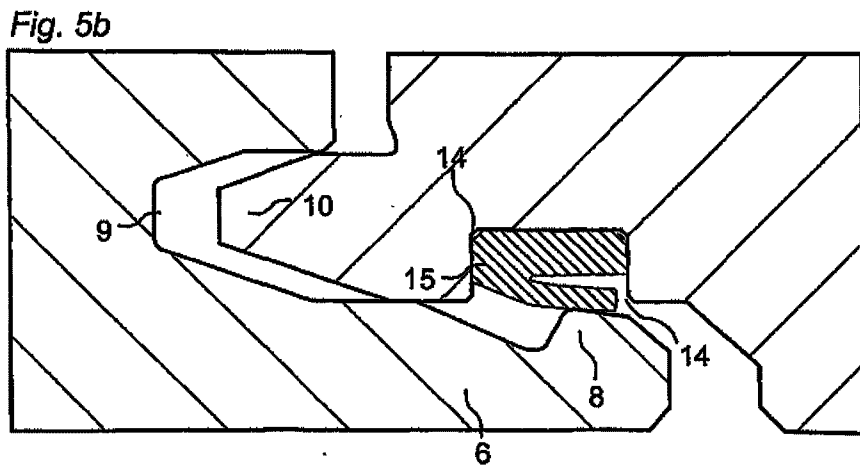
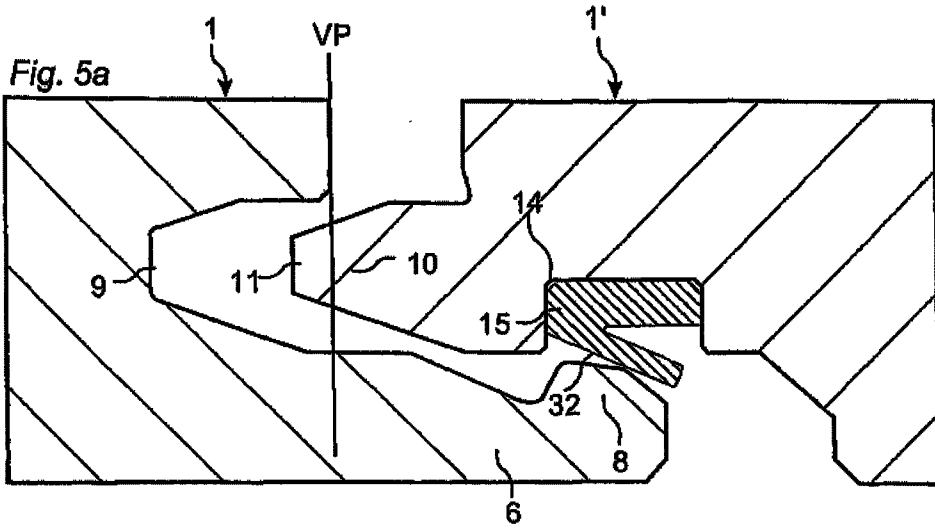


Fig. 6a

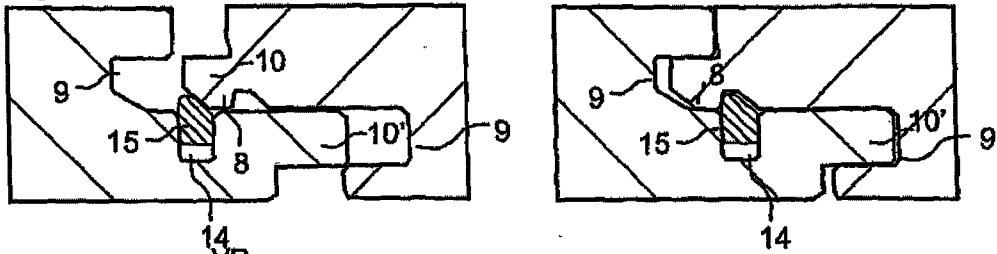


Fig. 6b

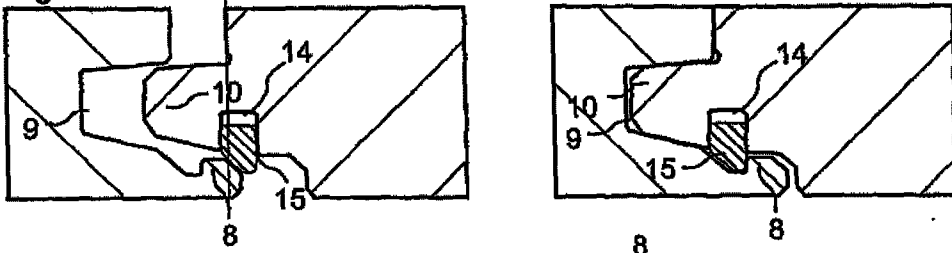


Fig. 6c

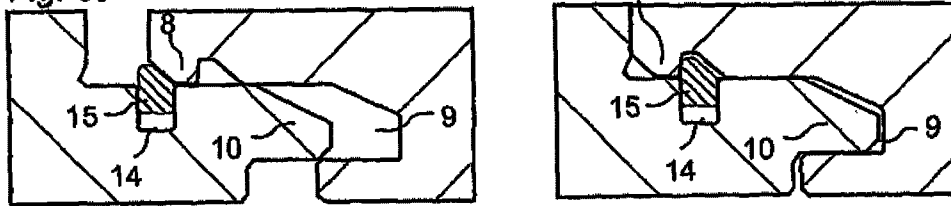


Fig. 6d

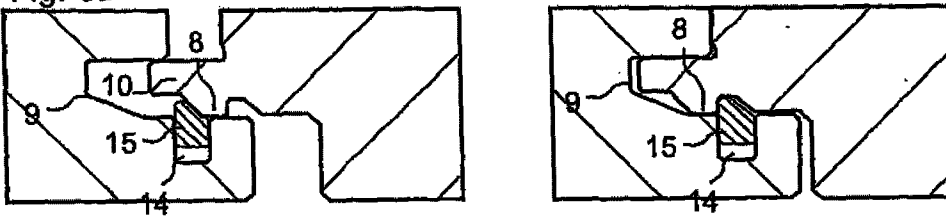
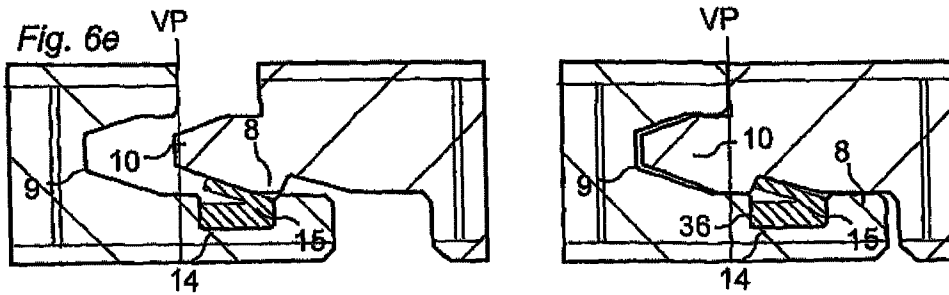
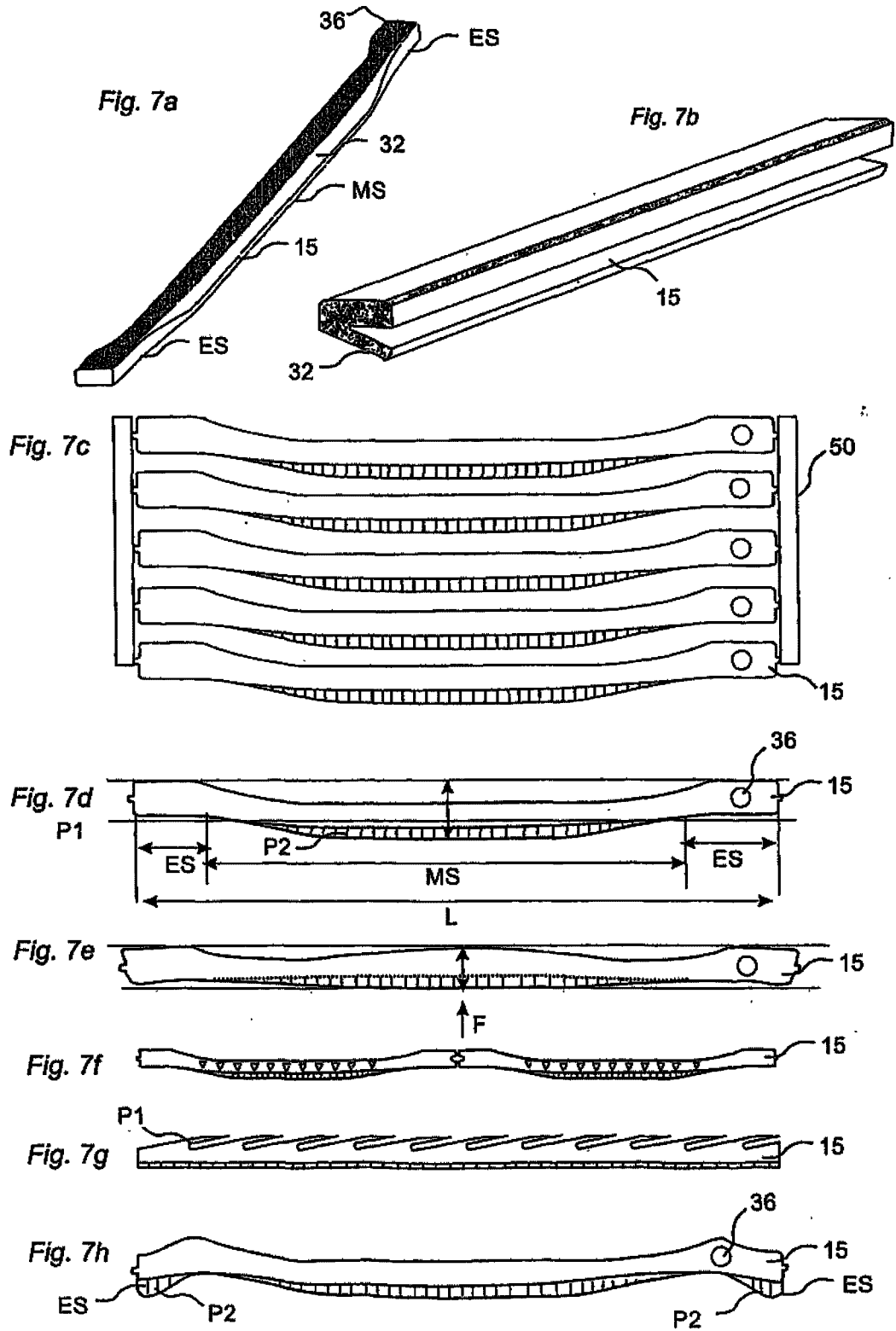


Fig. 6e





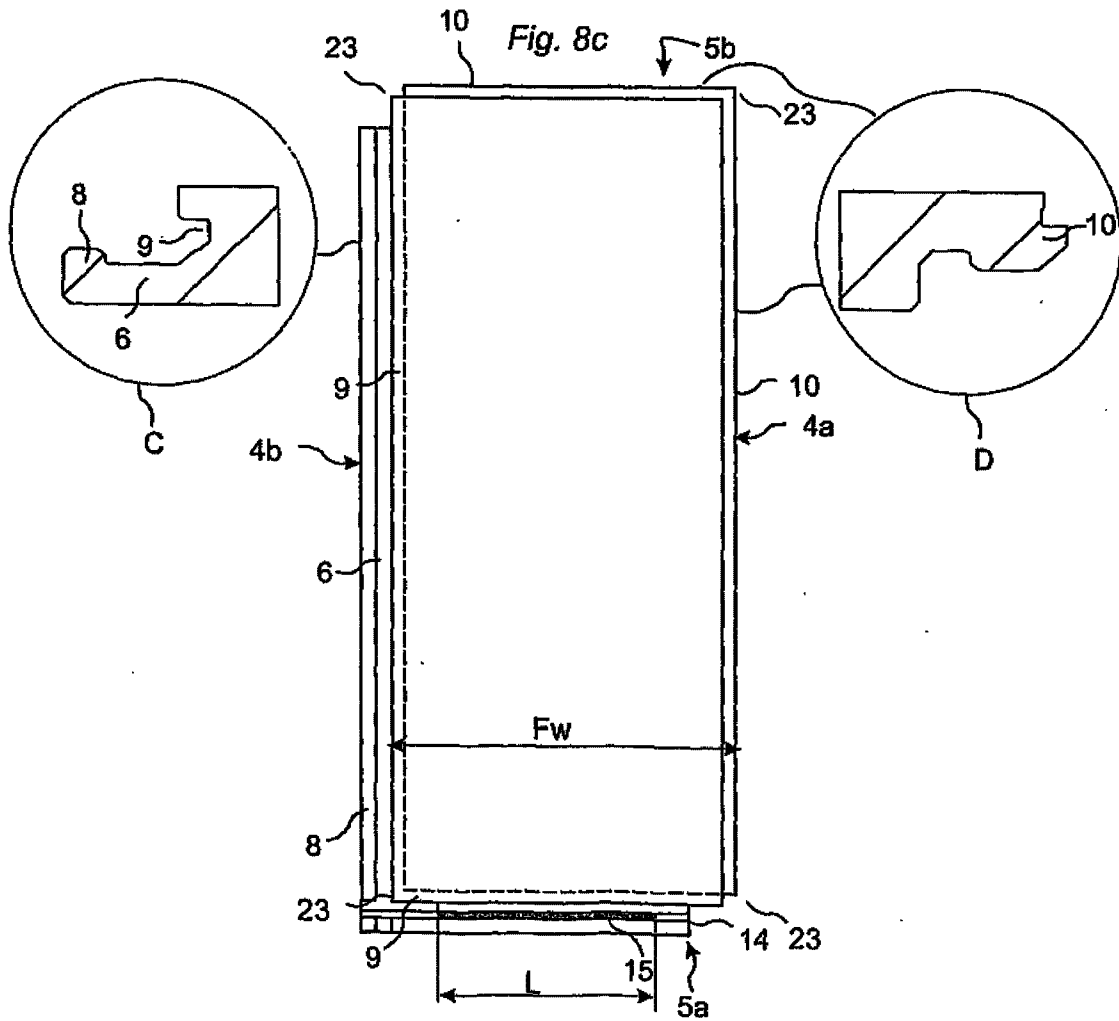
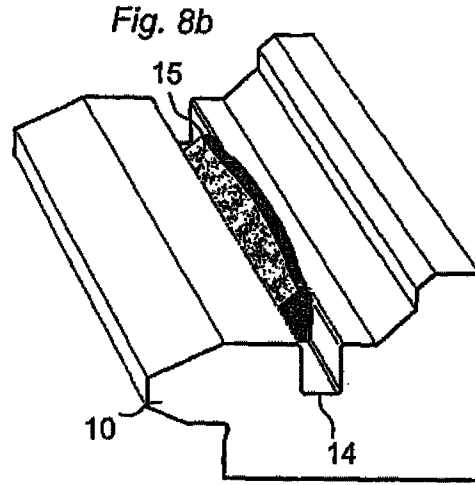
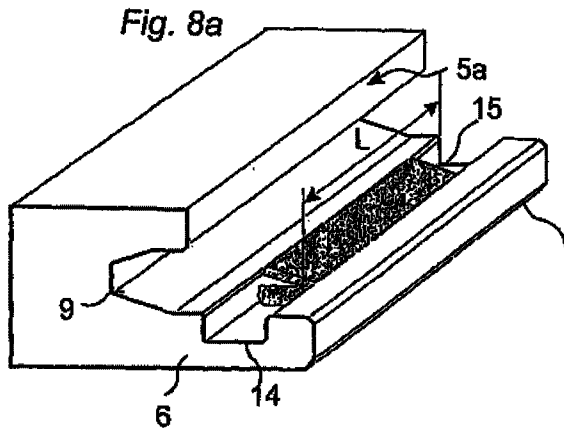


Fig. 9a

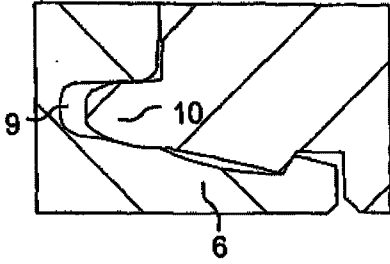


Fig. 9d

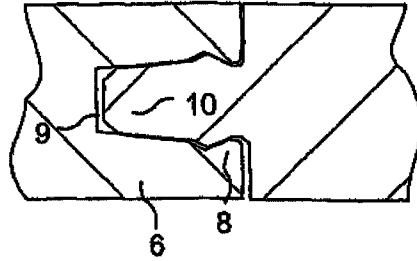


Fig. 9b

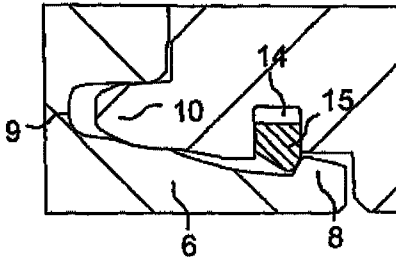


Fig. 9e

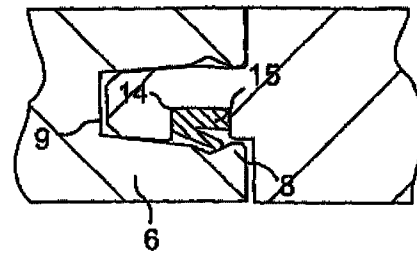


Fig. 9c

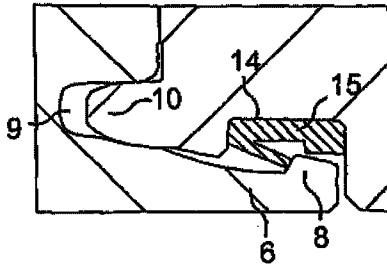


Fig. 9f

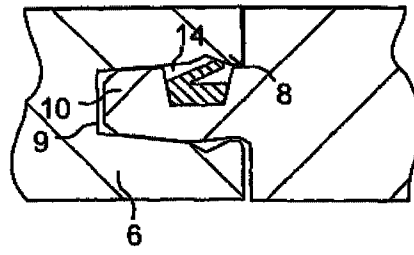


Fig. 9g

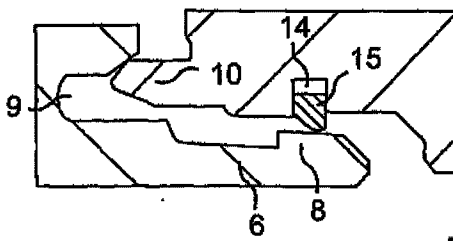


Fig. 9h

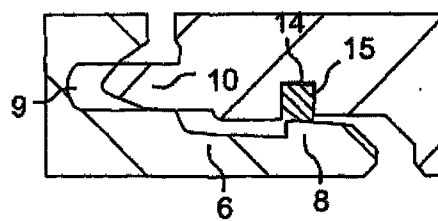
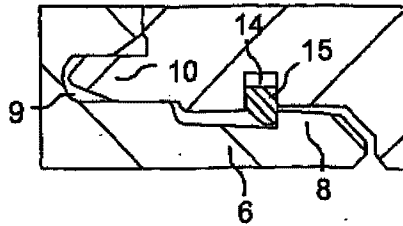


Fig. 9i



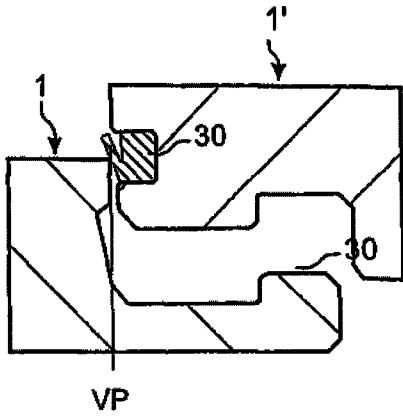


Fig. 10a

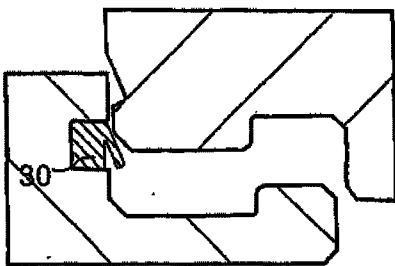
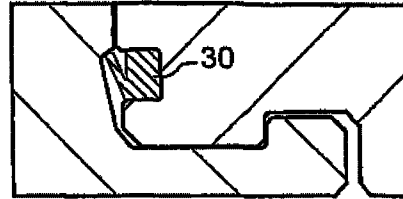


Fig. 10b

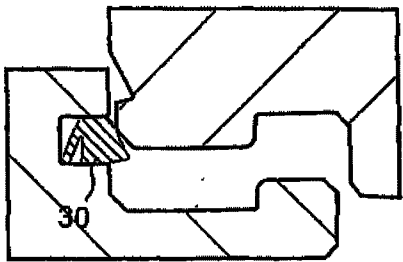
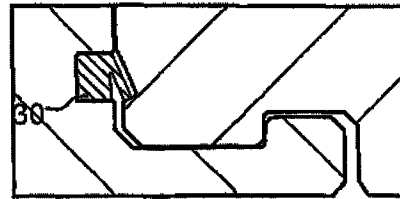


Fig. 10c

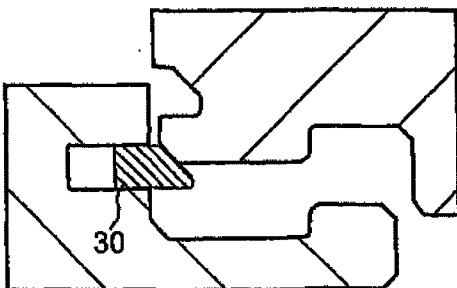
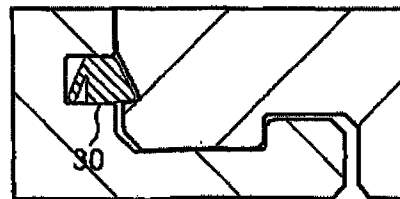


Fig. 10d

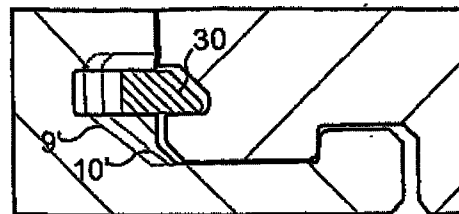


Fig. 11a

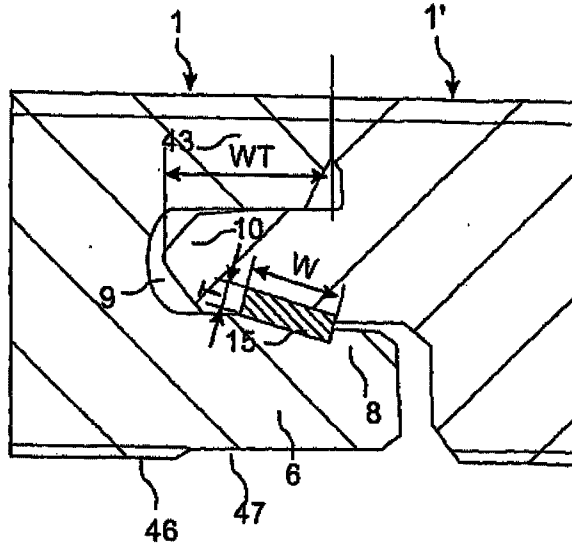


Fig. 11b

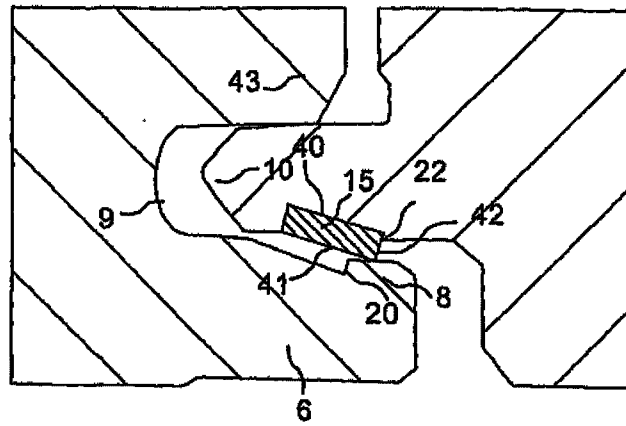


Fig. 11c

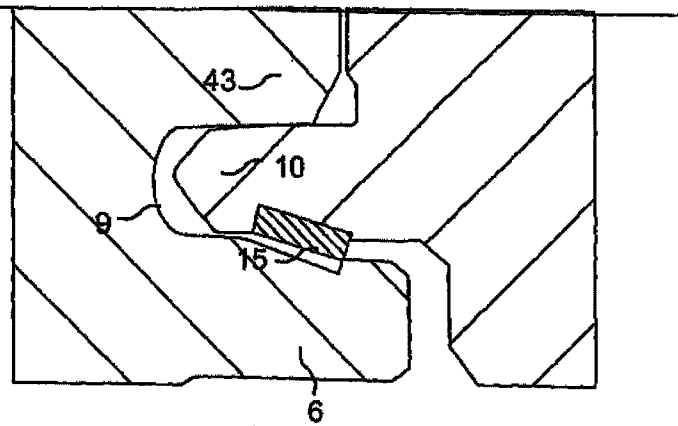


Fig. 12a

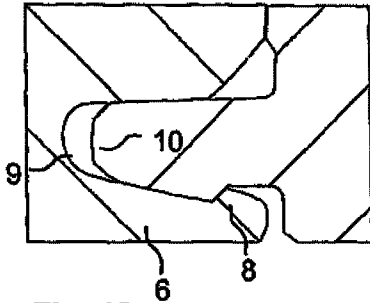


Fig. 12b

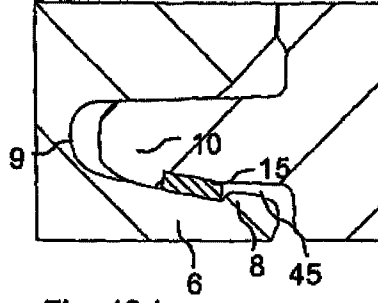


Fig. 12c

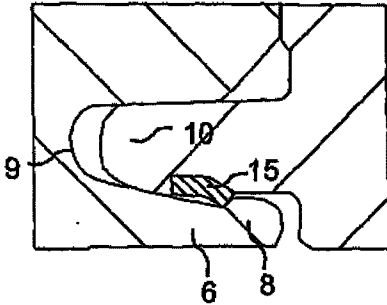


Fig. 12d

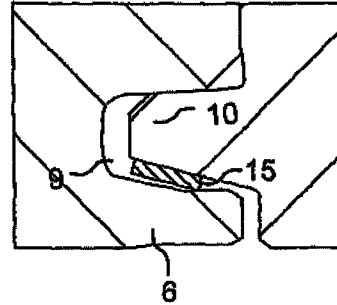


Fig. 12e

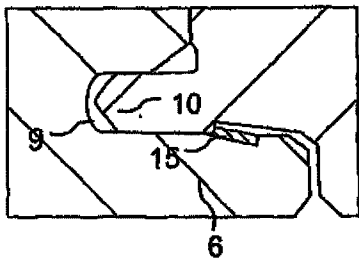


Fig. 12f

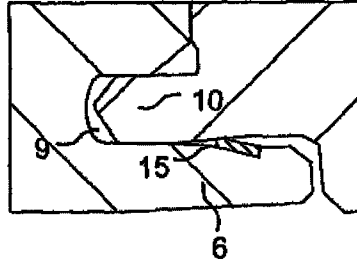


Fig. 12g

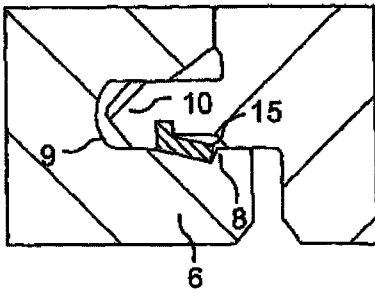


Fig. 12h

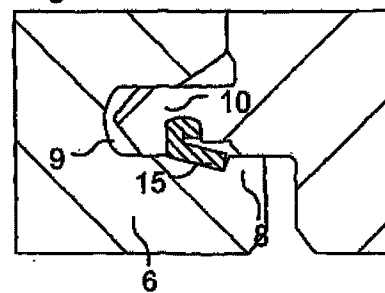


Fig. 12i

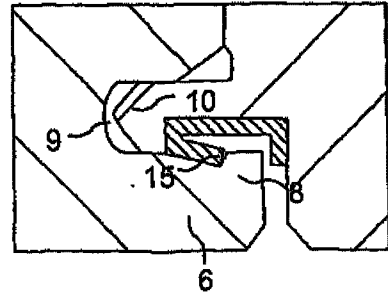


Fig. 12j

