



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET  
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) № 159759

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> H 02 G 3/22

(83)

(21) Patentsøknad nr. **853167**  
(22) Inngivelsesdag 12.08.85  
(24) Løpedag 12.08.85  
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. -  
(86) Internasjonal inngivelsesdag -  
(85) Videreføringsdag -  
(41) Alment tilgjengelig fra 13.02.87  
(44) Utlegningsdag 24.10.88  
(72) Oppfinner CLAS T. JACOBSEN, Drammen.

(71)(73) Søker/Patenthaver **A/S NORSK KABELFABRIK,**  
Kjerråten 16,  
3000 Drammen.

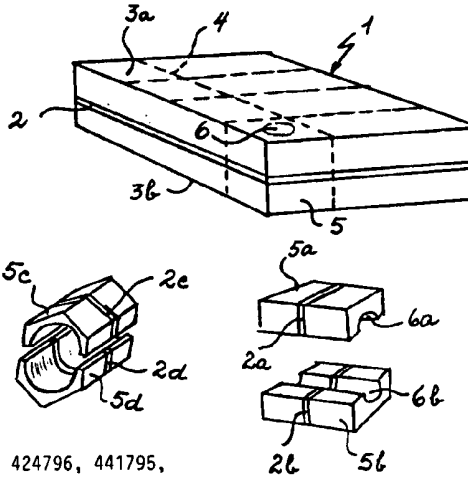
(74) Fullmektig **A/S Oslo Patentkontor,**  
Dr. ing. K.O. Berg, Oslo.

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMANGSMÅTE TIL FREMSTILLING  
AV GASS- OG VANNTETTE KABELGJENNOM-  
FØRINGER OG KABELGJENNOMFØRING  
FREMSTILT VED FREMGANGSMÅTEN.**

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen vedrører gass- og vanntette kabelgjennomføringer (5a, 5b) som omfatter et smalt parti (2a, 2b) av ettergivende tettende materiale som ved innspenning av delene (5a, 5b) i en ramme, utvider seg i radialretningen for avtetting mot kabel og tilstøtende gjennomføringsdeler og rammedeler. Fortrinnsvis er det smale parti innstøpt i et materiale som er bearbeidet for fremstilling av de enkelte kabelgjennomføringsdeler. Alternativt kan det smale parti av ettergivende materiale være påført den ene ende av en kabelgjennomføringsdel, fortrinnsvis ved liming.



(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) off. skrift nr. 3326551,  
Svensk (SE) utl. skrift nr. 391082, 424796, 441795,  
USA (US) patent nr. 3162412, 429173.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte til fremstilling av gass- og vanntette kabelgjennomføringer som fortrinnsvis inngår i en kabelgjennomføringsramme omfattende støping av et brannbestandig materiale til blokker som etter herdning tilkappes til gjennomføringsselementer.

Oppfinnelsen vedrører også en gass- og vanntett kabelgjennomføring, omfattende to deler som er innrettet til å omslutte en kabel, og som fortrinnsvis inngår i en kabelgjennomføringsramme, idet delene er tilpasset for å samvirke med et tetningsmiddel for forbedret avtetting mot tilstøtende deler i montert stilling av gjennomføringen.

Der er tidligere kjent kabelgjennomføringer som omfatter to eller flere deler som er innrettet til å omslutte en kabel, idet kabelgjennomføringene fastspennes i en ramme som er montert i den vegg eller en hindring som kablene skal føres gjennom.

En svakhet ved slike kjente kabelgjennomføringer er at de ikke gir tilstrekkelig tetthet til å kunne betegnes som gass- og vanntette.

Hensikten med den foreliggende oppfinnelse er å komme frem til en fremgangsmåte som på en enkel måte kan skaffe kabelgjennomføringer som ikke bare er flamme- og varmebestandige, men som også kan klassifiseres som gass- og vanntette.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved at der i emnet av brannbestandig materiale innstøpes en skive av et ettergivende tetningsmateriale, f.eks. gummi, og at emnet deretter skjæres til for dannelselse av kabelgjennomføringsdeler med innstøpte ettergivende tetningspartier.

Ved en foretrukken utførelsesform for oppfinnelsen kan der under støpningen av et kasseformet legeme av et brannbestandig materiale legges inn en skive av ettergivende materiale, f.eks. gummi, omtrent midt mellom kassens største endeflater, slik at skiven faststøpes til materiale, at det ferdigstøpte legeme skjæres til mangedekantede blokker og gis en langsgående uthuling svarende til ytterdimensjonen på den kabel som skal rommes av kabelgjennomføringen, og at den hule blokk kappes i to deler på tvers av gummiskivens plan for dannelse av to samhørende kabelgjennomføringsdeler med gummiinnlegg ved sitt midtparti.

Hver av kabelgjennomføringsdelene kan således fremstilles hovedsakelig stive, dvs. hver del er ikke kompressibel bortsett fra gummi-innlegget. Ved montering i en kabelgjennomføringsramme vil kabelgjennomføringsdelene utsettes for trykk ved sine ender, og gummi-innlegget vil da svelle ut og tette spalter mellom kabel og tilstøtende gjennomføringsdeler og rammedeler.

En alternativ fremgangsmåte til fremstilling av gass- og vanntette kabelgjennomføringer som inngår i en kabelgjennomføringsramme, hvor der av et brannbestandig materiale fremstilles langstrakte profilstaver, f.eks. ved ekstrudering eller støping og hvor gjennomføringene tilpasses for å samvirke med et tetningsmiddel for å forbedre tetningsegenskaper etter montering i rammen, går ifølge oppfinnelsen ut på at profilstavene tverrkappes i to fortrinnsvis like lange deler, og at den ene del får en fortrinnsvis halogenfri gummipakning anordnet på den ene tverrkant, idet gummipakningen er slik tilpasset at den når de to deler monteres i en kabelgjennomføringsramme, vil komprimeres og svelle ut og således tette mot stavdelene og mot tilsluttende stavdeler og rammedeler såvel som den gjennomgående kabel.

Slike profilstaver kan fremskaffes ved ekstrudering og senere bearbeiding, f.eks. høvling. Eventuelt kan profilstaven fremskaffes ved støping, idet støpestykket sene-

re bearbeides ved f.eks. høvling eller andre sponfraskillende metoder.

5 En gass- og vanntett kabelgjennomføring av den innledningsvis angitte art som er fremstilt ifølge fremgangsmåte ifølge oppfinnelsen, vil således være kjennetegnet ved at hver kabelgjennomføringsdel omfatter et smalt parti av ettergivende tettende materiale, som ved innspenning av 10 delene i en ramme utvider seg i radialretningen for avtetting mot kabel og tilstøtende kabelgjennomføringsdeler og rammedeler, idet det smale parti av ettergivende tettende materiale er fremskaffet ved innstøping i kabelgjennomføringsdelen, eller idet det smale parti av ettergivende tettende materiale er pålimt den ene ende av 15 kabelgjennomføringsdelen.

20 Oppfinnelsen vil i det følgende bli nærmere beskrevet under henvisning til tegningene som viser eksempler på fremstillingen ifølge den foreliggende oppfinnelse samt eksempler på kabelgjennomføringsdeler som kan skaffes ved fremstillingen.

25 Figur 1 er et perspektivisk riss av et støpt emne for gass- og vanntette kabelgjennomføringer.

30 Fig. 2 er et perspektivisk riss av en første utførelsesform for et par samhørende kabelgjennomføringsdeler som kan være tilskåret fra emnet på fig. 1.

35 Fig. 3 er et perspektivriss av en annen utførelsesform for et par samhørende kabelgjennomføringsdeler som kan være tilskåret fra emnet på fig. 1.

159759

4

Figurene 4a-4f viser forskjellige utførelsesformer for kabelgjennomføringsdeler som inngår i en kabelgjennomføringsramme.

Fig. 5 viser delene på fig. 4 montert i en ramme.

Fig. 6a og 6b viser henholdsvis et lengderiss og enderiss av en ekstrudert og utvendig bearbeidet profilstav.

Fig. 7a og 7b viser henholdsvis et lengdesnitt og et enderiss av en ytterligere bearbeidet og lengdedelt profilstav.

Fig. 8 viser staven på fig. 7a og 7b etter tverrkapping og påføring av et ettergivende skikt på den ene kappflate.

Fig. 9 viser de to deler ifølge fig. 8 montert i en ramme.

Fig. 10a og 10b viser henholdsvis lengdesnitt og tverrsnitt av delene på fig. 9 under spenning.

På fig. 1 er der vist et perspektivisk riss av et emne som generelt er betegnet med 1, og som eksempelvis er tildannet ved støping av et ild- og flammebestandig materiale, idet det støpte emne har form av et kasseformet legeme. Materialet som emnet støpes av, kan f.eks. være av den art som er omtalt i norsk patentsøknad nr. 834495.

Fordelen ved å benytte et materiale av den art som er omtalt i norsk patentsøknad nr. 834495, er at dette materiale ved en temperatur under ca. 200°C er en forholdsvis god varmeleder og derved avgir overskytende varme. Ved temperaturer over 200°C vil polymerbasiskomponenten i materialet begynne å svulle ut og danne et porøst termisk isolerende materiale, idet oppsvulmingen av materialet ligger i området 30-40% på lineær basis (dvs. større enn 100% på volumbasis). Ved påvirkning av varme vil materialet mykne ved en temperatur på 95°C, men på grunn av den høye smelteviskositet vil materialet beholde sin form under oppvarming, svelling og sluttelig sintring ved temperatur i området 800-1200°C.

Imidlertid skaffer disse egenskaper ikke en gass- og vanntett kabelgjennomføring ved vanlige værelsestemperaturer eller driftstemperaturer, og man har derfor under støpingen av emnet 1 lagt inn en skive 2 av ettergivende materiale,

f.eks. gummi, omtrent midt mellom kassens største endeflater, dvs. toppen 3a og bunnen 3b, idet skiven 2 faststøpes til materialet.

Det skal imidlertid forstås at der kan benyttes andre materialer enn det som er omtalt i den ovenfor omtalte norske søknad.

Etter at det ferdigstøpte legeme er herdet, kan der skjæres ut manglekantede blokker på tvers av det plan som inneholder gummiskiven 2, idet der ved stiplede linjer 4 er vist alternativ oppkapping av emnet 1. På fig. 1 er det med stiplede linjer vist et eksempel på en blokk 5 som kan utskjæres av emnet 1, idet denne blokk 5 er prismeformet og etter utskjæring kan utføres med et gjennomgående hull 6 på tvers av det plan som inneholder gummiskiven 2.

På fig. 2 er der vist et perspektivriss av en første utførelsesform for den blokk 5 som er utskåret fra emnet 1 på fig. 1, idet blokken her er kappet i et plan på tvers av gummiplateplanet for dannelse av to kabelgjennomføringsdeler, henholdsvis 5a og 5b. Ved langsgående kapping vil gjennombrytningen 6 danne to halvrunde spor, henholdsvis 6a og 6b, som er tilpasset ytterdimensjonen på den kabel som skal rommes av kabelgjennomføringen.

Hver av kabelgjennomføringsdelene 5a og 5b omfatter således et smalere parti, henholdsvis 2a og 2b av ettergivende tettende materiale som ved innspenning av delene 5a og 5b i en ramme vil utvide seg i kabelens radialretning for avtetting mot kabel og tilstøtende gjennomføringsdeler og rammedeler, slik dette vil bli omtalt i det følgende.

På fig. 3 er der vist et perspektivriss av en annen utførelsesform for et par samhørende kabelgjennomføringsdeler, her betegnet 5c og 5d, idet delene 5c og 5d er tildannet av en sekskantet blokk som er skåret ut av emnet 1 på fig. 1. Delene 5c og 5d omfatter på samme måte som delene 5a og 5b på fig. 2 et smalt parti av ettergivende tettende materiale, her betegnet med henholdsvis 2c og 2d.

På figurene 4a-4e er der vist forskjellige utførelsesformer på kabelgjennomføringsdeler som inngår i en kabelgjennomføringsramme, samt et fastspenningsorgan 4f.

De enkelte deler kan være tildannet på samme måte som omtalt ovenfor i forbindelse med figurene 1, 2 og 3, men er på fig. 4 vist som tverrkappede enkeltdeler. Det skal imidlertid forstås at disse enkeltdeler kan være utformet i ett med et mellomliggende skikt av ettergivende tettende materiale, slik det er omtalt ovenfor.

På fig. 5 er der vist de forskjellige deler på fig. 4 montert i en ramme som generelt er betegnet med 7.

I det følgende vil der bli gitt en omtale av hvordan de forskjellige deler vil bli satt inn i rammen 7, idet det skal forstås at kabelgjennomføringsdelene er tildannet ifølge den foreliggende fremgangsmåte.

Det første som gjøres ved monteringen, er at et første gitter legges inn i rammen, dvs. på begge sider av denne. Deretter blir de kabelgjennomføringsdeler som er vist på fig. 4a og 4b, montert inn i rammen, dvs. delene A og A1 samt delene B og B1. Deretter legger man inn de nedre halvdelene som er vist på fig. 4c, dvs. delene C og C1, eventuelt ett stykke som er sammensatt av delen C og delen C1, slik det er vist på fig. 3. Deretter trekker man en første rad med kabler som legges på plass i delene C-C1. Deretter legger man inn de øvre halvdelene av delene C-C1 over kablene, hvoretter sideseksjonene vist på fig. 4d, nemlig seksjonene D og D1, og en ny rad med nedre halvdelene C-C1 legges inn for kabelrad 2.

Deretter trekkes kabelrad nummer 2 inn på plass i den tilgjengelige rad av kabelgjennomføringsdeler C-C1, og de øvre halvdelene av kabelhalvdelene legges så på plass over kablene.

Denne prosedyren gjentas til hele rammen er full, hvoretter eventuelle åpninger avtettes med de helprofiler som er vist på fig. 4e.

Når alle kabler er trukket og rammen er helt lukket, settes gitterveggene på den ene side under moderat trykk ved hjelp av skrueforbindelser inn i rammens ytre flens. Profilstavene eller kabelgjennomføringsdelene trykkes nå horisontalt mot hverandre, idet kraftoverføringen finner sted via den mellomliggende eller innstøpte gummipakning som sveller ut mellom selve kabelgjennomføringsdelene og dannes en tetning mot kabelen og de tilstøtende kabelføringsdeler og rammen.

På fig. 6a og 6b er der vist henholdsvis et lengdesnitt og et enderiss av en ekstrudert utvendig bearbeidet profilstav. Denne kan, som vist på figurene 7a og 7b, som er henholdsvis et lengdesnitt og enderiss av den samme stav, bearbeides ytterligere ved at der i profilstavens midtparti uttas en kanal 11, samtidig som den hule profilstav 10 deles med et langsgående snitt 12 i to deler, henholdsvis 13a og 13b.

På fig. 8 er staven på fig. 7a kappet etter delelinjen 14 vist på fig. 7a, idet den ene del 13c etter tverrkappingen påføres et ettergivende skikt 14 på den ene kappflate. Det ettergivende skikt 14 kan f.eks påføres ved hjelp av liming eller ved annen påføringsmetode.

Fig. 9 viser de to deler 13c og 13d ifølge fig. 8 montert i en ramme 15, idet der påføres en kraft  $g$  som medfører at gummiskiktet 14 svulmer ut og legger seg an mot de andre deler som inngår i rammen på samme måte som omtalt i forbindelse med fig. 5, samt mot den kabel som profilstaven skal romme.

På fig. 10a og 10b er der vist henholdsvis lengdesnitt og tverrsnitt av delene på fig. 9 under spenning, og gummipakningen 14 er her svulmet ut og gir den nødvendige gass- og vanntette gjennomføring som det er søkt oppnådd ved den foreliggende oppfinnelse.

Det skal forstås at de omtalte kabelgjennomføringsdeler settes inn i rammen med meget lite toleranse, og at den forskyvning som skal til for at det ettergivende skikt skal svulme tilstrekkelig ut til å danne en gass- og vanntett pakning, er meget liten. På fig. 10a er forskyvningen vist ved henvisningsymbol  $\Delta t$ , og på fig. 10b er den komprimerte gummipakning vist i noe overdrevet målestokk.

Ved montering av de brannsikre og gass- og vanntette kabelgjennomføringer ifølge oppfinnelsen i en ramme som kan romme f.eks. 6 x 6 kabler, kan den spalte som skal tettes være av størrelsesorden 1mm.

Den foreliggende oppfinnelse skaffer således kabelgjennomføringsdeler som er stive og ikke kompressible, bortsett fra gummi-innlegget. Kabelgjennomføringsdelene kan produseres ved utskjæring fra blokk av et passende brann- og flammebestandig materiale med innstøpt gummiplate. Kabelgjennomføringsdelene muliggjør gasstetting uten bruk av plastiske eller flytende tettningsmidler, og installasjon og eventuell omplassering av

159759

8

kabelgjennomføringsdeler og kabel blir en enkel og renslig operasjon. Det skyldes at materialet som kabelgjennomføringsdelene tildannes av, har lav friksjon og ikke omfatter klissete tettningsmidler. Materialene kan lett kombineres med ikke-metalliske rammer, noe som kan være fordelaktig i visse miljøer.

## P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til fremstilling av gass- og vanntette  
5 kabelgjennomføringer som fortrinnsvis inngår i en kabel-  
gjennomføringsramme omfattende støping av et brannbestan-  
dig materiale til blokker som etter herdning tilkappes  
til gjennomføringselementer, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at der i emnet (1) av brannbestandig materiale inn-  
10 støpes en skive (2) av et ettergivende tetningsmateriale,  
f.eks. gummi, og at emnet (1) deretter skjæres til for  
dannelse av kabelgjennomføringsdeler (5a-5b) med innstøp-  
te ettergivende tetningspartier (2a-2b).
- 15 2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at der under støpningen av et kasseform-  
et legeme (1) av et brannbestandig materiale legges inn  
en skive (2) av ettergivende materiale, f.eks. gummi, om-  
trent midt mellom kassens største endeflater (3a, 3b),  
20 slik at skiven (2) faststøpes til materiale, at det fer-  
digstøpte legeme (1) skjæres til mangekantede blokker  
(5) og gis en langsgående uthuling (6) svarende til ytter-  
dimensjonen på den kabel som skal rommes av kabelgjen-  
nomføringen, og at den hule blokk (5) kappes i to deler  
25 (5a og 5b) på tvers av gummiskivens plan for dannelselse av  
to samhørende kabelgjennomføringsdeler (5a, 5b) med gummi-  
innlegg (2a, 2b) ved sitt midtparti.
3. Fremgangsmåte til fremstilling av gass- og vanntette  
30 kabelgjennomføringer som inngår i en kabelgjennomførings-  
ramme, hvor der av et brannbestandig materiale fremstil-  
les langstrakte profilstaver (10) f.eks. ved ekstrudering  
eller støping og hvor gjennomføringene tilpasses for å  
samvirke med et tetningsmiddel for å forbedre tetnings-  
35 egenskaper etter montering i rammen, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at profilstavene tverrkappes i to for-  
trinnsvis like lange deler (13c, 13d), og at den ene del  
(13c) får en fortrinnsvis halogenfri gummipakning anord-  
net på den ene tverrkant, idet gummipakningen (14) er

slik tilpasset at den når de to deler monteres i en kabelgjennomføringsramme, vil komprimeres og svulle ut og således tette mot stavdelene (13c, 13d) og mot tilsluttende stavdeler og rammedeler såvel som den gjennomgående kabel.

5

4. Gass- og vanntett kabelgjennomføring, omfattende to deler (5a, 5b) som er innrettet til å omslutte en kabel, og som fortrinnsvis inngår i en kabelgjennomføringsramme, idet delene er tilpasset for å samvirke med et tetningsmiddel for forbedret avtetting mot tilstøtende deler i montert stilling av gjennomføringen, k a r a k t e r i - s e r t v e d at hver kabelgjennomføringsdel (5a, 5b) omfatter et smalt parti (2a, 2b) av ettergivende tettende materiale, som ved innspenning av delene (5a, 5b) i en ramme (7) utvider seg i radialretningen for avtetting mot kabel og tilstøtende kabelgjennomføringsdeler og rammedeler, idet det smale parti (2a, 2b) av ettergivende tettende materiale er fremskaffet ved innstøping i kabelgjennomføringsdelen, eller idet det smale parti av ettergivende tettende materiale (14) er pålimt den ene ende av kabelgjennomføringsdelen (13c).

10

15

20

25

30

35

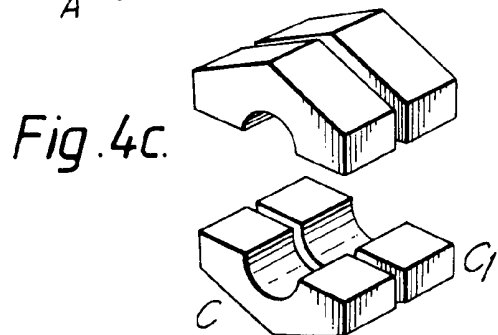
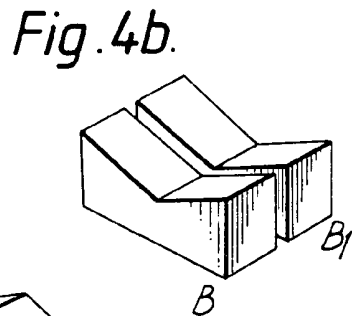
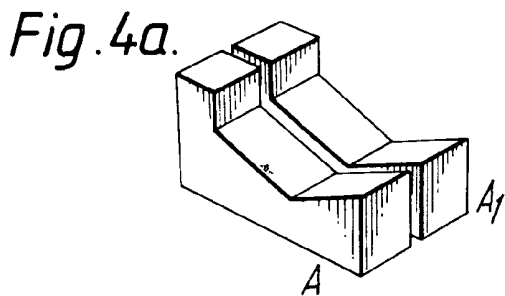
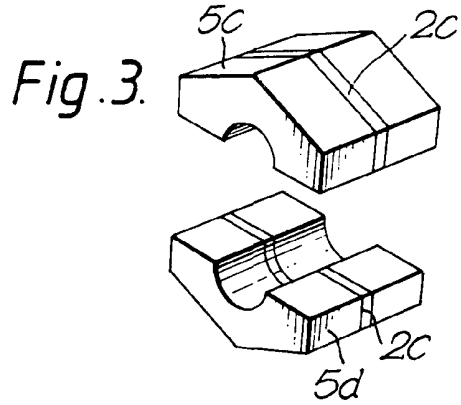
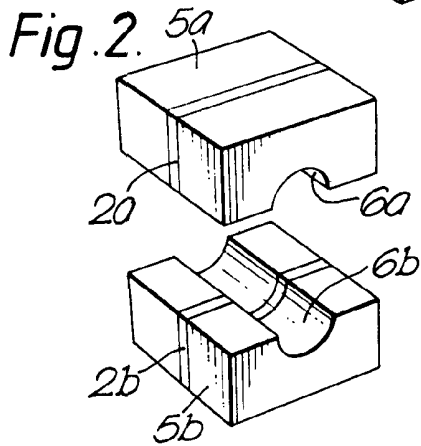
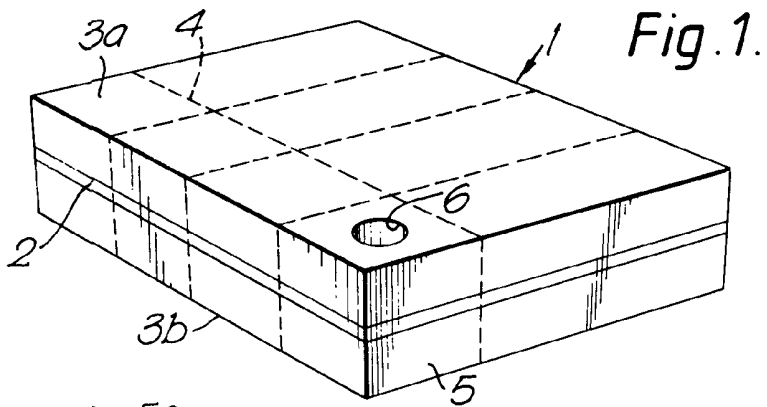


Fig. 4d.

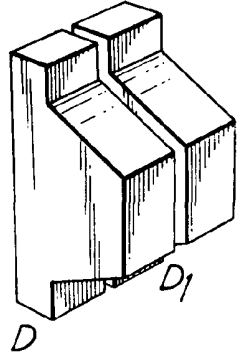


Fig. 4e.

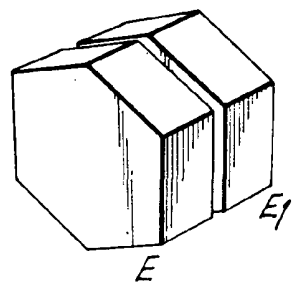


Fig. 4f.

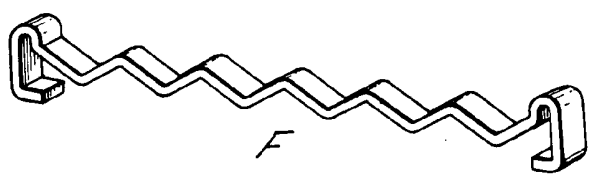


Fig. 5.

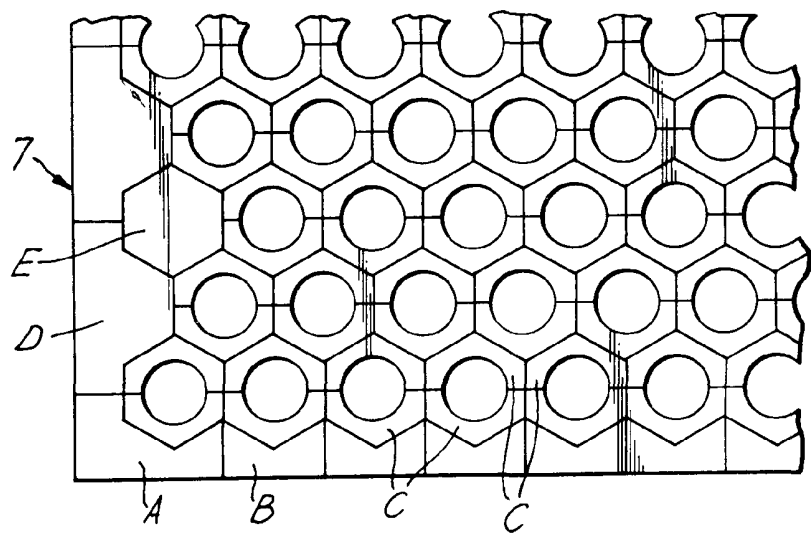


Fig. 6a.

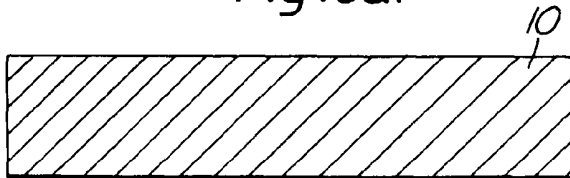


Fig. 6b.

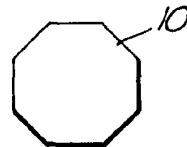


Fig. 7a.

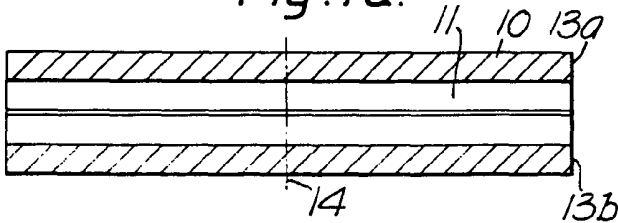


Fig. 7b.

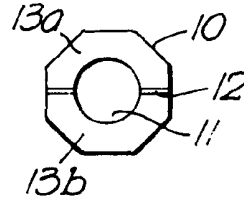


Fig. 8.

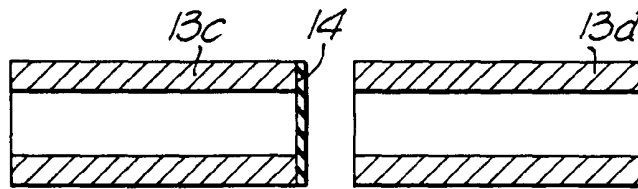


Fig. 9.

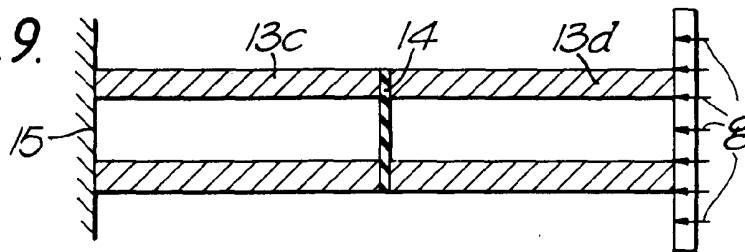


Fig. 10a.

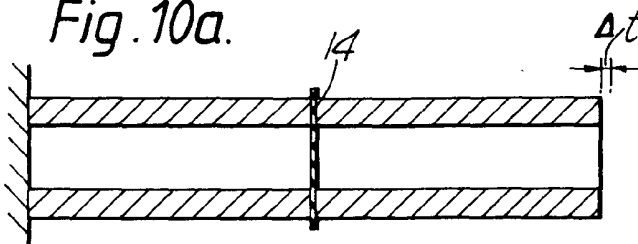


Fig. 10b.

