



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8500493**

Nederland

⑲ NL

-
- ⑤4 **Een pijpvormige ondergrondse holle ruimte zoals een verkeerstunnel, een pijpleiding of dergelijke, een werkwijze voor de vervaardiging daarvan en een inrichting om deze werkwijze uit te voeren.**
- ⑤1 Int.Cl.: E21D 11/00, E21D 11/08, E21D 11/10.
- ⑦1 Aanvrager: Dyckerhoff & Widmann Aktiengesellschaft te München, Bondsrepubliek Duitsland.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8500493.
- ②2 Ingediend 21 februari 1985.
- ③2 Voorrang vanaf 29 februari 1984.
- ③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: P 3407384 .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 september 1985.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Een pijpvormige ondergrondse holle ruimte zoals een verkeerstunnel, een pijpleiding of dergelijke, een werkwijze voor de vervaardiging daarvan en een inrichting om deze werkwijze uit te voeren.

De uitvinding heeft betrekking op een pijpvormige ondergrondse holle ruimte, zoals een verkeerstunnel, een pijpleiding of dergelijke in het bijzonder in gebieden met bodemverzakking tengevolge van mijnbouw met een bekleding die de druk van de berg opneemt, een werkwijze voor de vervaardiging daarvan alsmede een inrichting om deze werkwijze uit te voeren.

Bouwwerken van dit type worden belast enerzijds door krachten tengevolge van de daarop werkende uitwendige lasten en anderzijds door opgelegde krachten voortvloeiend uit bewegingen. Terwijl de uitwendige belasting een onveranderlijk gegeven is, kunnen de belastingen door opgelegde krachten tengevolge van bewegingen beïnvloed worden door de aard van de constructie.

Opgelegde krachten vinden hun oorsprong hetzij in het bouwwerk zelf danwel in het er omheen liggende gebergte. Opgelegde krachten uit het bouwwerk ontstaan bijvoorbeeld door het krimpen van het beton of door temperatuurverschillen. Opgelegde krachten uit het gebergte ontstaan bijvoorbeeld door zettingen van de bodem. In mijnbouwgebieden zijn de opgelegde belastingen van bouwwerken tengevolge van bewegingen van de grond bijzonder groot.

De winning van kolenlagen geschiedt in de regel zonder vulling van de ontstane holten, zodat in het winningsgebied het gehele landschap en de bebouwing, waaronder gewonnen wordt, stuk voor stuk dalen. De lagen die dicht bij de oppervlakte liggen worden daarbij golfvormig beïnvloed, overeenkomstig het vorderen van de afzonderlijke winningsfronten in de diepte. Dit uit zich in de vorm van voortschrijdende verzakkingskuilen met plaatselijk verschillende verzakkingen en in horizontale richting optredende pers- en scheurverschijnselen tengevolge van de kuilvorming. In de loop van de tijd strekt zich zo een zeer groot aantal van afzonderlijke golven met verzakkingen en hoge belastingen in horizontale richting met een wisselend teken uit in ieder punt van de bouwgrond. Daarbij zijn in het algemeen de horizontale belastingen van het bouwwerk van groter belang dan de belastingen tengevolge van zettingen. Bovenop deze invloeden wordt het bouwwerk in een mijnbouwgebied ook nog door lokale storingen, zoals bijvoorbeeld trapvormingen, be-

35 last.
BAD ORIGINAL

Bekende bouwwerken van dit type, zoals bijvoorbeeld tunnels, en de

bodem grijpen door hun vorm sluitend in elkaar. Daarom moeten hetzij de bewegingen danwel - boven op de belastingen - de opgelegde krachten steeds in volle omvang door het bouwwerk opgenomen worden. Het doet er daarbij niet toe of de opgelegde krachten door het bouwwerk zelf of
5 door het gebergte veroorzaakt worden.

Voor de constructie van zulke bouwwerken zijn er twee grondbeginselen. Het zogenaamde "weerstandsprincipe" berust daarop het bouwwerk zo stevig uit te voeren, dat het zonder belangrijke vervormingen alle optredende belastingen zonder schade kan weerstaan. Dit op zichzelf
10 duidelijke principe is echter technisch en economisch niet altijd uitvoerbaar. Daarom wordt voor bepaalde belastingen vaak het zogenaamde "uitwijkprincipe" toegepast, waarbij het bouwwerk zo uitgevoerd wordt, dat het met passende flexibiliteit de bewegingen in grote mate vrijelijk kan volgen.

15 Bij normale verhoudingen in de bouwgrond, dus buiten gebieden met verzakkingen tengevolge van mijnbouw, neemt men bijvoorbeeld bij beton- of gewapende betonconstructies het uitwijkprincipe in acht zodanig, dat in het verloop van het bouwwerk op regelmatige afstanden expansievoegen aangebracht worden, om scheurvorming tengevolge van krimpen en van tem-
20 peratuurinvloeden binnen voor het bouwwerk onschadelijke grenzen te houden. Deze voegen vereisen bijzondere zorgvuldigheid tijdens fabricage en onderhoud; ze zijn bewerkelijk en duur.

In gebieden met verzakkingen tengevolge van mijnbouw wordt het gebruik van het uitwijkbeginsel gekenmerkt door het verlaten van het voor
25 de tunnelbekleding zeer gunstige bouw materiaal gewapend beton. Zo bestaat bijvoorbeeld een bekende tunnelbekleding uit een aantal onderling vastgelaste stalen schaalvormige ringen, die in de langsrichting van de tunnel een golfvormige dwarsdoorsnede bezitten. De fabricage van een dergelijke tunnelbekleding is zeer duur. Bovendien is diens vervaardiging bij de voortgedreven schildmethode in waterhoudende lagen slechts
30 dan mogelijk, wanneer bijzondere voorzieningen getroffen worden, om de werking van de schildstaartafdichting ook in het gebied van de golfbergen en golfdalen van de bekleding te behouden.

Het doel van de uitvinding is een meer economische mogelijkheid te
35 verschaffen om tunnelbekledingen te vervaardigen zowel bij normale bouwgrondverhoudingen, alsook in het bijzonder in gebieden met verzakkingen tengevolge van mijnbouw.

Dit doel wordt volgens de uitvinding bereikt bij een pijpvormige ondergrondse holle ruimte, zoals een verkeerstunnel, een pijpleiding of
40 dergelijke met een bekleding die de druk van het gebergte opneemt door-

dat tussen het buitenvlak van de bekleding en het gebergte een laag van tenminste bij benadering constante dikte aangebracht is van een materiaal, dat bij verschuivingen van het gesteente ten opzichte van de bekleding door plastische vervorming van het materiaal de wederzijdse overdracht van krachten begrenst. Deze tussenlaag bestaat doelmatig uit een mengsel van een kleimineraal of dergelijke, bijvoorbeeld bentoniet en water.

De bekleding zelf kan daarbij trek en/of druk vast zijn uitgevoerd.

De plaatsing volgens de uitvinding van een tussenlaag tussen het buitenvlak van de bekleding en het gebergte heeft het volgende resultaat:

1. De laag heeft slechts een geringe van de grootte van de extra last verregaand onafhankelijke wrijvingscoëfficiënt; dit heeft een glijwerking tot gevolg.

2. De laag heeft plastische eigenschappen; hij kan daarom lokale verplaatsingen van het gesteente met slechts geringe extra krachten vereffenen. Dit heeft een bufferwerking tot gevolg.

3. De laag is, vooral wanneer hij uit een kleimineraal bestaat, waterdicht; dit heeft een afdichtende werking tot gevolg.

De uitvinding kan zowel bij normale bouwgrond alsook in met verzakkingen tengevolge van mijnbouwgebieden met voordeel gebruikt worden.

Bij normale bodemverhoudingen, dat wil zeggen zonder invloed van de mijnbouw, vinden de vervormingen in langsrichting hun oorsprong in de constructie (bijvoorbeeld krimpen of temperatuurveranderingen). Zij zijn in verhouding klein. De krachttoestand waarin de constructie zich bevindt verschilt dan niet erg van die van de gebruikelijke constructies. Hier wordt vooral de afdichtende werking van de laag benut, zodat de eisen te stellen in verband met de begrenzing van de scheurafstanden belangrijk verzacht worden. Als gevolg daarvan kunnen de voegafstanden worden vergroot en/of de wapening gedeeltelijk of volledig worden weggelaten. De laag kan hier relatief dun zijn, bijvoorbeeld ongeveer 3 tot 5 cm.

In het mijnbouwgebied zijn de bewegingen in de langsrichting vergeleken met de normale verhoudingen meer dan een orde van grootte groter. De oorzaak daarvan ligt in het gebergte dat het bouwwerk omgeeft. Naast de afdichtende werking komt hier boven alles de glijdende werking van de tussenlaag ten goede aan het bouwwerk. Door de voorspelbare, bijna constante wrijvingscoëfficiënt worden de krachten en de vervor-

mingen in langsrichting begrensd. De segmentlengte en de afmetingen van de dwarsdoorsnede kunnen op elkaar afgestemd worden. De slechts in het midden van het segment optredende maximale kracht in lengterichting is slechts van de lengte van het segment afhankelijk. De verlenging in
 5 lengterichting wordt bovendien door de dwarsdoorsnede van de inwendige wapening bepaald.

Vanwege de afdichtende werking van de tussenlaag is het mogelijk, de grotere rekcapaciteit van hoogwaardige staalsoorten te benutten. De verhouding van de maximale trekkracht tot de maximale drukkracht kan
 10 door een gedeeltelijke voorspanning van het inwendig aanwezige staal verkleind worden.

In aanvulling op de globale verlenging of verkorting van het gebergte kan plaatselijk trapvorming optreden. Hier draagt de bufferwerking van de plastische laag er op voortreffelijke manier toe bij, be-
 15 lastingspieken te vermijden. Voorwaarde hierbij is echter een voldoende dikte van de tussenlaag. Deze ligt bij deze toepassing op ongeveer 15 cm.

Om de tussenlaag steeds op een constante dikte te houden, kunnen in de laag tussen de bekleding en het gebergte afstandhouders aange-
 20 bracht worden. Deze afstandhouders kunnen strookvormig langs de mantel-
 lijn verlopend en over de omtrek verdeeld of ook strookvormig in om-
 treksrichting verlopend op afstand van elkaar aangebracht zijn.

Opdat er geen plekken met onregelmatigheden ontstaan, is tussen de bekleding en de afstandhouders doelmatig in vooraf bepaalde breukplaat-
 25 sen voorzien.

Wanneer de afstandhouders uit een verhardend materiaal bestaan, kunnen op de naar het gebergte toegekeerde oppervlakken van de bekleding middelen aangebracht zijn, die tot een beperkte diepte de verharding van het materiaal van de afstandhouders verhinderen. Wanneer de
 30 afstandhouders uit een mengsel van een kleimineraal, bijvoorbeeld bentoniet en water, alsmede uit cement bestaan, kunnen de middelen ter
 vermindering van het verharden op een suikeroplossing gebaseerd zijn.

De bekleding van de pijpen kan zowel door gereede schaaldelen van staal of gewapend beton, alsook door ter plekke ingebracht beton ge-
 35 schieden. Het beton kan ongewapend, zwak gewapend of voorgespannen zijn.

Zo kan de bekleding uit een aantal ringen van geprefabriceerde gewapende betonschaaldelen bestaan, wier ringvoegen een doorlopende wape-
 ning in langsrichting bevatten van grote lengte en die met iedere ring
 40 vast verbonden is.

Doelmatig is de wapening in langsrichting slechts over een gedeelte van de breedte van de betreffende ringvormige schaal met deze verbonden. De wapening in langsrichting kan lopen door in buizen gevormde holtes en door injecteren van een verhardend materiaal verbonden zijn met de schaaldelen. Hij bestaat doelmatig uit trekelementen van hoogwaardig staal, voornamelijk van gevlochten draad of gewone draad en kan voorgespannen zijn tegen de bekleding.

Bij ongewapend beton kan het doelmatig zijn, de optredende scheuren te ordenen. Dit kan geschieden door het vantevoren bepalen van potentiële breukplaatsen of door het kunstmatig opwekken van scheuren, bijvoorbeeld door inbouw van smalle drukkussens, die hydraulisch onder druk kunnen worden gezet.

Bij het gebruik van ongewapend beton voor een tunnelbekleding moet de resultante van de afschuifkrachten in alle belastingsgevallen aangrijpen binnen het kerngebied van de dwarsdoorsnede. De grootte van het buigmoment wordt beïnvloed door de aarddrukcoëfficiënt en de bedding. Daarbij worden de buigmomenten kleiner al naar gelang de aarddrukcoëfficiënt de waarde 1 nadert. De volgens de uitvinding tussen de bekleding en het gebergte aangebrachte laag van een kleimineraal bezit uitstekende glij-eigenschappen en gedraagt zich, wanneer de vervorming verhinderd wordt, als een vloeistof, zodat de aarddrukcoëfficiënt gelijk aan 1 wordt. Dit schept een verdere gunstige voorwaarde voor het kunnen gebruiken van een ongewapende tunnelbekleding.

Onderdeel van de uitvinding is ook nog een werkwijze ter vervaardiging van een pijpvormige ondergrondse holle ruimte, bijvoorbeeld een verkeerstunnel van dit type, vooral een werkwijze ter aanbrenging van een tussenlaag, die doelmatig met het vorderen van de bouw van de bekleding in pasta-achtige toestand in de tussenruimte tussen de bekleding en het gebergte aangebracht wordt.

Het wordt als bijzonder gunstig beschouwd, de tussenlaag vooruitlopend op de bekleding in de tussenruimte tussen het gebergte en een als binnenste begrenzing dienende, tenminste het traject van het vooruitlopen bedekkende tussenbekisting en de bekleding ter plekke door inbrengen van beton in de tussenruimte tussen de overeenkomstig met de vordering van het betonneren meegevoerde tussenbekisting en een binnenbekisting te vervaardigen.

Daarbij kunnen de tussenlaag en de bekleding in op elkaar volgende gescheiden arbeidsfasen vervaardigd worden. De tussenlaag kan echter ook doorlopend met het voortdrijven vervaardigd worden.

BAD ORIGINAL

Het basisidee van dit deel van de uitvinding bestaat daarin het

inbrengen van de tussenlaag van pasta-achtig materiaal met het inbrengen van het beton voor de bekleding op zo'n manier te koppelen dat de tussenlaag van de bekleding vooruitlopend gefabriceerd wordt en dat, om de tussenlaag van de bekleding te scheiden, een bekisting voorzien is, die overeenkomstig de vordering van het betonneren meegevoerd wordt. Het inbrengen van zowel de tussenlaag alsook van de bekleding kan daarmee geschieden in directe aansluiting op het naar voren verplaatsen van het voordrijfschild, waarbij overeenkomstig het meevoeren van de tussenbekisting het verse beton van de bekleding langs een grenslijn in directe aanraking met het materiaal van de tussenlaag geraakt.

Tenslotte heeft de uitvinding nog betrekking op een inrichting voor het uitvoeren van deze werkwijze, die een met voortdrijfperzen uitgerust voordrijfschild omvat, dat zich naar de van het front afgewende zijde voortzet in een schildstaart. Bij zo'n inrichting is aan de binnenzijde van de schildstaart een ringvormige van inpersopeningen voor het pasta-achtig materiaal voorziene kopbekisting voor de tussenlaag aangebracht, terwijl de de tussenlaag begrenzende tussenbekisting uitgevoerd is als cilindermantel, die met de binnenkant van de kopbekisting voor de tussenlaag samenwerkt en die aan zijn binnenkant een ringvormige kopbekisting voor de bekleding heeft, die van zijn kant ten opzichte van de binnenbekisting voor de bekleding afgedicht is.

De tussenbekisting kan ten opzichte van de schildstaart verschuifbaar en aan de binnenkant van de kopbekisting voor de tussenlaag af dichtend geleid zijn. De kopbekisting voor de tussenlaag is doelmatig ten opzichte van het einde van de schildstaart teruggeschoven. De kopbekisting voor de bekleding is ten opzichte van het einde van de tussenbekisting teruggeschoven.

Het over de kopbekisting uitstekende eind van de tussenbekisting kan naar het eind toe wigvormig verjongd gevormd zijn; het kan in langsricting verlopende sleuven vertonen. Het over de kopbekisting uitstekende eind van de tussenbekisting kan ook uit flexibel materiaal zoals ge vulcaniseerd rubber, kunststof of dergelijke bestaan.

De kopbekisting voor de bekleding is doelmatig voorzien van inpersopeningen.

De tussenbekisting kan door middel van cilinder-zuiger-eenheden ten opzichte van het schild ondersteund zijn. Hij kan aan het buitenvlak van de binnenschaal ook door middel van afstandshouders glijdend geleid zijn.

De uitvinding wordt vervolgens aan de hand van een in de tekening afgebeeld uitvoeringsvoorbeeld nader verklaard.

Fig. 1 toont in perspectief een tunnelbekleding volgens de uitvinding,

Fig. 2 is een doorsnede door een ringvoeg op vergrote schaal,

Fig. 3 is een langsdoorsnede door een inrichting volgens de uitvinding,

Fig. 4 toont een deel uit fig. 3 op vergrote schaal,

Fig. 5 toont een met fig. 4 overeenkomend deel in een andere werkstand,

Fig. 6 is een dwarsdoorsnede volgens de lijn VI-VI in fig. 3,

Fig. 7 is een dwarsdoorsnede volgens de lijn VII-VII in fig. 3,

Fig. 8 is een langsdoorsnede door een andere inrichting voor het inbrengen van de tussenlaag en

Fig. 9 is een doorsnede volgens de lijn IX-IX in fig. 8.

In fig. 1 is een bekleding 1 voor een tunnelbuis, bijvoorbeeld een verkeerstunnel in een gebied met verzakkingen tengevolge van mijnbouw in perspectief getoond. De tunnelbekleding 1 bestaat uit verschillende in de langsrichting van de tunnel achter elkaar aangebrachte ringvormige schalen 2. Iedere ringvormige schaal 2 is samengesteld uit een aantal schaaldelen 3 van gewapend beton. Om de afzonderlijke schaaldelen op ordelijke wijze te kunnen inbouwen is in het dakgedeelte een sluitsteen 4 aangebracht. De bekleding 1 heeft dus langsvoegen 5 en ringvoegen 6.

De afzonderlijke schaaldelen 3 hebben in de langsrichting van de tunnel verlopende door buizen 7 gevormde kanalen waarin de wapenings-elementen 8 van de langsbewapening verlopen. Deze wapenings-elementen bestaan uit gebruikelijke trekelementen van hoogwaardig staal, bijvoorbeeld van gevlochten of gewoon draad, zoals ze ook als spanelementen in de spanbetonbouw gebruikt worden.

Tussen de buitenwand van de bekleding 1 en het gebergte 9 bevindt zich een laag 10 uit een bij de inbouw pasta-achtig mengsel van een kleimineraal, bijvoorbeeld bentoniet en water.

Om te verzekeren, dat de tussenlaag 10 in omtreksrichting van de bekleding 1 zo gelijkmatig mogelijk van dikte is, en om te bereiken, dat zich deze gelijkmatige dikte ook gedurende latere relatieve bewegingen tussen het gebergte en de tunnelbuis niet verandert, zijn in de laag afstandhouders ingebouwd. In fig. 1 zijn als afstandhouders in langsrichting verlopende stroken 11 aangebracht, op gelijke afstanden in omtreksrichting van de bekleding 1, en zijn ringvormig verlopende stroken 12 aangebracht, die de in langsrichting verlopende stroken 11 en zo een de bekleding 1 omhullend en de tussenlaag 10 casset-

te-achtig verdelend raster vormen. Daardoor is tegelijkertijd het in de cassetten ingesloten materiaal van de laag 10 tegen verschuiven beveiligd.

De afstandhouderstroken 11 en 12 bestaan doelmatig uit hetzelfde materiaal als de laag 10, dus een mengsel van bentoniet en water, waarvan weliswaar ter verharding cement toegevoegd is. Om toch geen onregelmatigheden te laten optreden en ook in het gebied van deze afstandhouderstroken een zekere bewegingsmogelijkheid van de bekleding te bereiken, moeten tussen de bekleding 1 en de afstandhouderstroken 11 en 12 potentiële breukplaatsen of een scheidingsvoeg aanwezig zijn. Om dit te bereiken kunnen op het naar het gesteente toegekeerde oppervlak van de bekleding 1 middelen aangebracht worden, die tot een beperkte diepte de verharding van het materiaal van de afstandhouders verhinderen. Dit kan, wanneer aan het materiaal van de afstandhouders cement als bindmiddel toegevoegd is, een suikeroplossing zijn, die het verharden van het cement verhindert.

Fig. 2 toont op grotere schaal een dwarsdoorsnede door een ringvoeg 6 van de bekleding 1. In de ringvoegen 6 stoten de schaaldelen 3 en 3' van naburige ringvormige schalen 2 en 2' met hun kopvlakken 13 respectievelijk 14 op elkaar. De kopvlakken 13 en 14 zijn op de wijze van messing en groef getand gevormd, om in de voegen dwarskrachten te kunnen opnemen. De wapeningselementen 8 van de langswapening lopen door de voegen heen in de omhullende buizen 7. De omhullende buizen 7 zijn in het gebied van de voegen aan de ene kant door een buisstuk 15 en aan de andere kant door een overschuifbuis 16 gecompleteerd, die verschillende doorsneden bezitten en met een afdichtring 17 ertussen in elkaar gestoken zijn. Door injectie in de holte tussen de langswapeningselementen 8 en de omhullende buizen 7 respectievelijk het buisstuk 15 en de overschuifbuis 16 van cementmortel 18 is een verbinding tussen de wapeningselementen 8 en de ringvormige schalen 2 en 2' vervaardigd.

De ringvoeg 6 is zowel aan de buitenkant, alsook aan de binnenkant van de bekleding 1 verwijd en met een duurzaam elastische afdichtingsmassa 19 opgevuld.

Terwijl zich deze bekleding bij het optreden van uitwendige belastingen gedraagt als een gebruikelijke tunnelbekleding, is bij opgelegde krachten, die optreden als gevolg van bewegingen van het gebergte, onderscheid te maken tussen trek en drukbelastingen. Bij trekbelastingen kan de bekleding, vergelijkbaar met een rubberband, elastisch vervormen. Tengevolge van de bevestiging van de aparte ringvormige schalen 2 aan de wapeningselementen 8 van de langswapening openen en sluiten de

voegen gelijkmatig. De elastische afdichtmassa 19 verhindert bij het openen van de voegen een eventueel indringen van vuil. Drukkrachten kunnen via de in de ringvoegen op elkaar stuitende kopvlakken 13 en 14 van de ringvormige schalen 2 en 2' overgedragen worden. Hierbij wordt door de materiaaleigenschappen van de tussenlaag 10 tussen het gebergte 9 en bekleding 1 verzekerd, dat wrijvingskrachten slechts in beperkte mate overgedragen worden, waarbij zich bij overschrijding van een bepaalde kracht een glijvoeg vormt. Bij dwars op de langsrichting van de tunnel werkende krachten kan de laag 10 plastisch vervormen.

10 Aangezien tunnelbekledingen in de regel op continue wijze gefabriceerd worden, is het doelmatig, ook de tussenlaag tussen de tunnelbekleding en het gesteente op continue wijze in het kader van de fabricage van de tunnelbekleding in te brengen. Een hiervoor geschikte inrichting is in fig. 3 afgebeeld aan de hand van het voorbeeld van een inrichting voor het voortdrijven van een tunnel met behulp van een schild. De inrichting bestaat uit een voortdrijfschild 20, aan de kopkant waarvan de door een aandrijfmotor 21 aangedreven afbouwwerktuigen 22 voor het verwijderen van het gesteente of de aarde aangebracht zijn. Het gedolven materiaal wordt uit een eventueel met water of thixotrope vloeistof gevulde delfkamer 23 op bekende manier verwijderd. Het schild 20 steunt voor het voortdrijven door middel van voortdrijfpersen 24 tegen de binnenbekisting 25 voor de tunnelbekleding 26. De binnenbekisting 25 bestaat uit aparte schaalvormige segmenten die overeenkomstig het voortdrijven verplaatst worden. Hiertoe dient een oprichter 51, die 25 geen onderdeel van de uitvinding uitmaakt.

Het achterwaartse deel van het voortdrijfschild 20 wordt met schildstaart 27 aangeduid. Aan de binnenkant van de schildstaart 27 is op zekere afstand van zijn eind 28 een ringvormige kopbekisting 29 voor het pasta-achtige mengsel van een kleimineraal bevestigd, dat voor de vorming van de tussenlaag 10 in de tussenruimte tussen gesteente 9 en binnenbekisting 25 ingebracht wordt. De kopbekisting 29 is voor dit doel uitgerust met over de omtrek verdeelde inpersopeningen 32, waarop pijpleidingen 33 aangesloten zijn.

Zoals vooral fig. 4 laat zien, die een vergrote langsdoorsnede door de schildstaart voorstelt, bevindt zich binnen de schildstaart 27 een tussenbekisting 34 in de vorm van een cilindermantel, die door middel van aan het voortdrijfschild 20 ondersteunde cilinder-zuiger-eenheden 35 in axiale richting aanliggend tegen de ringvormige kopbekisting 29 beweegbaar is. De kopbekisting 29 heeft, teneinde een betere geleiding van de tussenbekisting 34 en een verminderde kippbeweging bij het

beschrijven van een bocht te bewerkstelligen, aan het binnenste om-
treksoppervlak 36 een gekromde vorm.

Aan de binnenkant van de tussenbekisting 34 bevindt zich de ring-
vormige kopbekisting 37 voor het beton van de bekleding 26 en wel zo,
5 dat de tussenbekisting 34 in een gebied 38 over deze heen steekt. In de
kopbekisting 37 bevinden zich inpersopeningen 39 voor het beton van de
bekleding 26, dat door leidingen 40 aangevoerd wordt. Zoals vooral uit
fig. 4 blijkt, wordt de tussenbekisting 34 in het gebied van de kopbe-
kisting 37 door afstandhouders 41 op afstand gehouden van de binnen-
10 schaal 25, die ten opzichte van deze glijdend verschuifbaar is. De
ringvoegen tussen de kopbekisting 37 en de binnenbekisting 25 worden
door een pakking 42, gelijkend op een schildstaartpakking, afgedicht;
de tussenruimte tussen de pakking 42 en de afstandhouders 41 kan met
vet 43 gevuld zijn.

15 In fig. 6 is een gedeeltelijke dwarsdoorsnede langs de lijn VI-VI
in fig. 3 afgebeeld, om de verdeling van de inpersopeningen 32 respec-
tieveeljk 39 voor het pasta-achtige materiaal respectievelijk het beton
van de bekleding 26 aan te geven. De aanvoerleidingen zijn hier in ver-
band met de overzichtelijkheid weggelaten net zoals de cilinder-zuiger-
20 eenheden voor het voortbewegen van de tussenbekisting 34 en de oprich-
ter 51.

Bij bedrijf van de voortdrijfinrichting wordt tijdens en gedurende
het verloop van het voortdrijven in de richting van de pijl 44, die
fig. 4 laat zien, door middel van voortdrijfpersen 24, die in de rich-
25 ting van de pijl 45 tegen de binnenbekisting 25 steunen, het pasta-
achtige mengsel van het kleimineraal door de leidingen 33 in de rich-
ting van de pijl 46 aangevoerd en door de inpersopeningen 32 in de kop-
bekisting 29 in de ruimte tussen het gebergte 9 en de tussenbekisting
34 ingeperst. Het kleimineraal vormt zo de laag 10 tussen het gebergte
30 9 en de tussenbekisting 34. Het voortdrijven wordt stopgezet, zodra de
kopbekisting 29 tegen een aanslag 47 aan het binnenste eind van de tus-
senbekisting 34 komt.

De volgende arbeidsfase is afgebeeld in fig. 5. Bij een stopgezet
voortdrijfschild 20 wordt de tussenbekisting 34 door middel van de ci-
35 linder-zuiger-eenheden 35 in de richting van de pijl 48 ten opzichte
van het schild 20 naar voren getrokken en tijdens het verloop van het
voortbewegen wordt tegelijkertijd beton door de aanvoerleidingen 40 (in
richting van de pijl 50) en de inpersopeningen 39 in de ruimte tussen
40 ~~BAD ORIGINAL~~ gevormde - tussenlaag 10 en de binnenbekisting 25 voor het
vormen van de tunnelbekleding 26 ingeperst.

Het overstekende gedeelte 38 van de tussenbekisting 34 verhindert bij stilstand, dat het nog verse pasta-achtige mengsel van het kleimineraal indringt in een zich eventueel voor het indringen van nieuw vers beton gevormde holte. Om gedurende tijden van stilstand van het voortdrijfschild 20, bijvoorbeeld bij werkonderbrekingen, het vastkleven van de tussenbekisting 34 in dit gebied aan het verhardende beton te vermijden, kan het gebied 38 in de richting van het einde wigvormig verjongd zijn, met langssleuven uitgerust of ook van flexibel materiaal vervaardigd zijn. In het overblijvende gebied vormt zich een verhoudingsgewijze gladde scheidingslijn 49 tussen de kleimineraallaag 10 en het beton van de bekleding 26. De pakking 42 dicht daarbij de ringvormige ruimte ten opzichte van de buitenkant van de binnenbekisting 25 af, die door de afstandhouders 41 constant gehouden wordt.

Fig. 7 toont nog een gedeeltelijke dwarsdoorsnede door de gereede tunnelbekleding met de tussenlaag 10 voor het verzetten van de binnenbekisting 25.

Fig. 8 toont nog een gedeeltelijke langsdoorsnede door een andere inrichting voor het inbrengen van de tussenlaag en fig. 9 een dwarsdoorsnede langs de lijn IX-IX in fig. 8. Ook deze inrichting is afgebeeld aan de hand van het voorbeeld van een voortdrijfschild, zoals deze voor het voortdrijven van een schild van een tunnel in het grondwater gebruikt wordt.

Aan het voortdrijfschild 52 die geen onderdeel van de uitvinding uitmaakt, is op de gebruikelijke manier een schildstaart 53 bevestigd, die uit een plaat bestaat en bij welke de holte tussen de schildstaart en de bekleding 1 door een zogenaamde schildstaartpakking 54 afgedicht is. De schildstaartpakking 54 bestaat uit een overeenkomstig gevormd profiel van een elastisch materiaal zoals rubber, kunststof of dergelijke.

Bij de in fig. 8 en 9 afgebeelde inrichting bestaat de schildstaart niet slechts uit een buitenwand 55, maar ook uit een binnenwand 56, die op afstand van de buitenwand 55 gehouden wordt door dammen 57 (fig. 9). Door de dammen 57 worden tussen buitenwand 55 en binnenwand 56 kamers 58 gevormd. In het in de richting van het voortdrijven, die door een pijl 59 aangeduid is, voorliggende gebied bevinden zich, aan de kamers 58 toegevoegd, inpersopeningen 60; aan het tegenoverliggende einde zijn bijbehorende, door een trechtervormige verwijding van de kamers 58 gevormde uittrede-openingen 61 aangebracht. De op willekeurige manier bewerkstelligde intrede van het materiaal 62 voor de tussenlaag 10 respectievelijk voor de stroken afstandhouders, die bij de voortgang

van het inbrengen van de laag 10 mede ingebouwd worden, is in het gebied van de inpersopeningen door een pijl 63, zijn uitrede in het gebied van de uittree-opening 61 door pijlen 64 aangeduid. De schildstaartpakking 54 bevindt zich hier aan de binnenwand 56 van de schild-
5 staart 53, waar hij tussen twee ringflenzen 65 en 66 ingeklemd is.

Met behulp van deze inrichting lukt het inbrengen van het pastaachtige materiaal voor de fabricage van de tussenlaag 10 tussen de bekleding en het gebergte 9 op bijzonder eenvoudige wijze. De onderverdeling van de ringvormige spleet tussen de binnenwand 56 en de buitenwand
10 55 door dammen 57 verschaft tevens de voorwaarde voor het zonder tijdverlies inbrengen van de in langsricting verlopende en als afstandhouders fungerende stroken 11. De ringvormige afstandhouderstroken 12 worden gefabriceerd door op passende afstanden met cementmortel vermengd kleimineraal in te persen.

C O N C L U S I E S

1. Pijpvormige ondergrondse holle ruimte, zoals een verkeerstonnel, een pijpleiding of dergelijke in het bijzonder in gebieden met verzakkingen tengevolge van de mijnbouw, met een bekleding die de druk van het gebergte opneemt, met het kenmerk, dat tussen het buitenvlak van de bekleding (1) en het gebergte (9) een laag (10) van tenminste bij benadering constante dikte aangebracht is van een materiaal, dat bij relatieve verschuivingen tussen het gebergte en de bekleding door plastische vervorming van het materiaal de wederzijdse overdracht van krachten begrenst.

2. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de tussenlaag (10) bestaat uit een mengsel van een kleimineraal of dergelijke, bijvoorbeeld bentoniet en water.

3. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusies 1 of 2, met het kenmerk, dat de bekleding (1) tegen trek en/of druk bestand gevormd is.

4. Pijpvormige holle ruimte volgens een van de conclusies 1 t/m 3, met het kenmerk, dat in de laag (10) tussen de bekleding (1) en het gebergte (9) afstandhouders aangebracht zijn.

5. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de afstandhouders (11) strookvormig langs de mantellijn verlopend en over de omvang verdeeld geplaatst zijn.

6. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusie 4 of 5, met het kenmerk, dat de afstandhouders (12) strookvormig in omtreksrichting verlopend op afstand van elkaar geplaatst zijn.

7. Pijpvormige holle ruimte volgens een van de conclusies 4 t/m 6, met het kenmerk, dat tussen de bekleding (1) en de afstandhouders (11, 12) potentiële breukplaatsen aangebracht zijn.

8. Pijpvormige holle ruimte volgens een van de conclusies 4 t/m 7, met het kenmerk, dat de afstandhouders (11, 12) uit een verhardend materiaal bestaan.

9. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusies 7 of 8, met het kenmerk, dat op het naar het gesteente toegekeerde oppervlak van de bekleding middelen aangebracht zijn, die tot een beperkte diepte de verharding van het materiaal van de afstandhouders verhinderen.

10. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusies 8 of 9, met het kenmerk, dat de afstandhouders bestaan uit een mengsel van een kleimineraal, bijvoorbeeld bentoniet en water alsmede cement.

11. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat de middelen ter vermindering van het verharden op een suiker-

oplossing gebaseerd zijn.

12. Pijpvormige holle ruimte volgens een van de conclusies 1 t/m 11, met het kenmerk, dat de bekleding (1) uit een aantal ringen (2) van geprefabriceerde gewapende betonschaaldelen (3) bestaat, door de ring-
5 voegen (6) waarvan over een grote afstand langwapeningen (8) lopen en die met iedere ring (2) vast verbonden zijn.

13. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de langwapening (8) slechts over een gedeelte van de breedte van de betreffende ringvormige schaal (2) met deze verbonden is.

10 14. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusies 12 of 13, met het kenmerk, dat de langwapening (8) in bijvoorbeeld door omhullende buizen (7) gevormde holten verloopt en door injecteren van een verhardend materiaal met de schaaldelen (3) verbonden is.

15 15. Pijpvormige holle ruimte volgens een van de conclusies 12 t/m 14, met het kenmerk, dat de langwapening (8) bestaat uit trekelementen van hoogwaardig staal, voornamelijk gevlochten draad of gewoon draad.

16. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de langwapening (8) tegen de bekleding (1) voorgespannen is.

20 17. Pijpvormige holle ruimte volgens een van de conclusies 1 t/m 16, met het kenmerk, dat de bekleding (1) bestaat uit ter plekke ingebracht gewapend of ongewapend beton.

25 18. Pijpvormige holle ruimte volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat in de bekleding (1) in omtreksrichting verlopende potentiële breukplaatsen ter vorming van scheurvoegen aangebracht zijn.

30 19. Werkwijze tot het vervaardigen van een pijpvormige ondergrondse holle ruimte volgens een van de conclusies 1 t/m 18, met het kenmerk, dat de tussenlaag (10) met de voortschrijdende fabricage van de bekleding (1) in pasta-achtige toestand in de tussenruimte tussen de bekleding (1) en het gebergte (9) ingebracht wordt.

35 20. Werkwijze volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat de tussenlaag (10) van de bekleding (26) vooruitlopend in de tussenruimte tussen het gebergte (9) en een als binnenste begrenzing dienende, tenminste het traject van het vooruitlopen bedekkende tussenbekisting (34) en de bekleding (26) ter plekke door inbrengen van beton in de tussenruimte tussen de overeenkomstig het vorderen van het betonneren meegevoerde tussenbekisting (34) en een binnenbekisting (25) gefabriceerd wordt.

40 21. Werkwijze volgens conclusie 20, met het kenmerk, dat de tussenlaag (10) en de bekleding (26) in op elkaar volgende gescheiden ar-

beidsfasen gefabriceerd worden.

22. Werkwijze volgens conclusie 20, met het kenmerk, dat de tussenlaag (10) doorlopend met het voortdrijven gefabriceerd wordt.

23. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de conclusies 19 t/m 22 met een met voortdrijfperen uitgerust voortdrijfschild, dat zich met de van het front afgekeerde zijde voortzet in een schildstaart, met het kenmerk, dat de binnenkant van de schildstaart (27) een ringvormige, van inpersopeningen (32) voor het pasta-achtige materiaal voorziene kopbekisting (29) voor de tussenlaag (10) uitgerust is, dat de de tussenlaag (10) begrenzend tussenbekisting (34) als cilindermantel gevormd is, die met de binnenzijde van de kopbekisting (29) voor de tussenlaag samenwerkt en die aan zijn binnenkant een ringvormige kopbekisting (37) voor de bekleding (26) vertoont, die zelf tegenover de binnenbekisting (25) voor de bekleding (26) afgedicht is.

24. Inrichting volgens conclusie 23, met het kenmerk, dat de tussenbekisting (34) ten opzichte van de schildstaart (27) verschuifbaar en aan de binnenkant van de kopbekisting (29) voor de tussenlaag (10) afdichtend geleid is.

25. Inrichting volgens conclusie 23 of 24, met het kenmerk, dat de kopbekisting (29) voor de tussenlaag (10) teruggeschoven is met betrekking tot het einde van de schildstaart (28).

26. Inrichting volgens een van de conclusies 23 t/m 25, met het kenmerk, dat de kopbekisting (37) voor de bekleding (26) teruggeschoven is ten opzichte van het einde (38) van de tussenbekisting (34).

27. Inrichting volgens conclusie 26, met het kenmerk, dat het over de kopbekisting (37) uitstekende einde van de tussenbekisting (34) naar het einde toe wigvormig verjongd gevormd is.

28. Inrichting volgens conclusies 26 of 27, met het kenmerk, dat het over de kopbekisting uitstekend einde (38) van de tussenbekisting (34) in langsrichting verlopende sleuven vertoont.

29. Inrichting volgens een van de conclusies 26 t/m 28, met het kenmerk, dat het over de kopbekisting uitstekende einde (38) van de tussenbekisting (34) bestaat uit flexibel materiaal zoals rubber, kunststof of dergelijke.

30. Inrichting volgens een van de conclusies 23 t/m 29, met het kenmerk, dat de kopbekisting (37) voor de bekleding (26) met inpersopeningen (39) uitgerust is.

31. Inrichting volgens een van de conclusies 23 t/m 30, met het kenmerk, dat de tussenbekisting (34) door middel van cilinder-zuiger-eenheden (35) steunt tegen het schild (20).

BAD ORIGINAL

32. Inrichting volgens een van de conclusies 23 t/m 31, met het kenmerk, dat de tussenbekisting (34) aan het buitenvlak van de binnenbekisting (25) glijdend geleid is door middel van afstandhouders (41).

5 33. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat hij een dubbelwandig ringvormig, aan de kopkant van de te vervaardigen bekleding meevoerbaar schild bezit met door radiale dammen (57) gevormde kamers (58) voor de doorgang van het pasta-achtige materiaal.

10 34. Inrichting volgens conclusie 33, met het kenmerk, dat bij de fabricage van de bekleding bij het voortdrijven van het schild de buitenwand (55) van het ringvormige schild door de schildstaart (53) gevormd wordt en de schildstaartpakking (54) aan de binnenwand (56) aangebracht is.

+++++

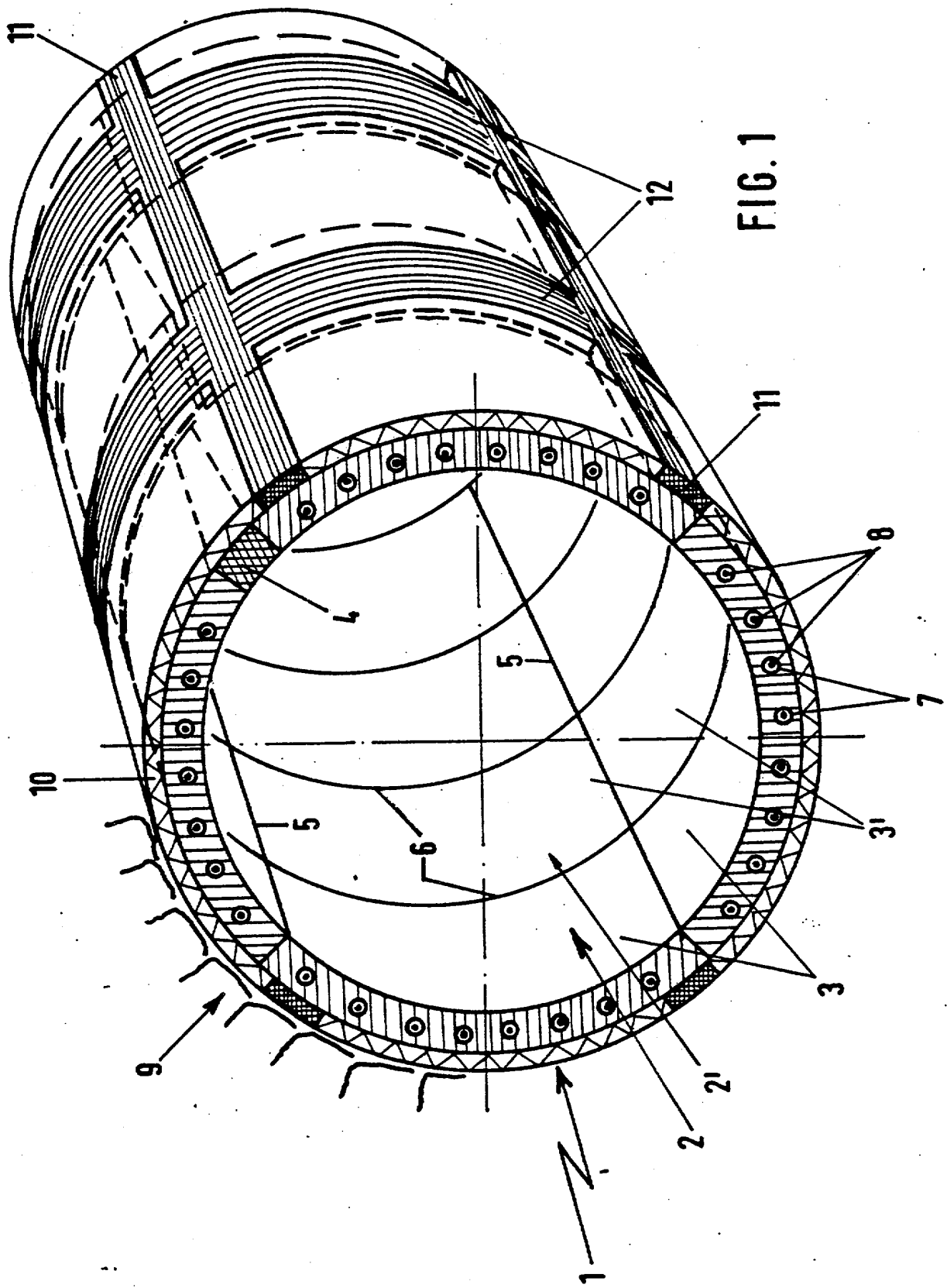
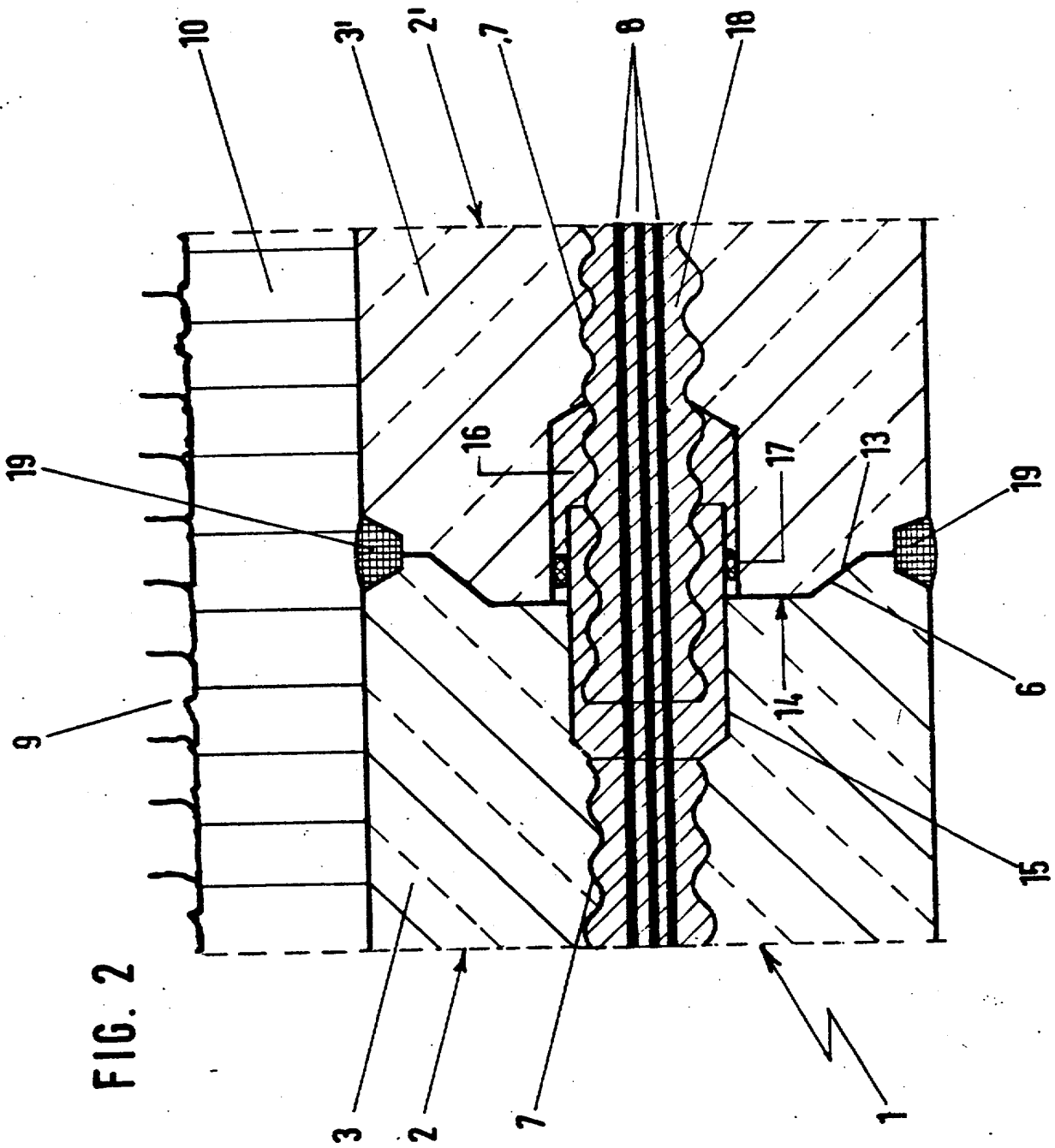


FIG. 1



BAD ORIGINAL
8500493

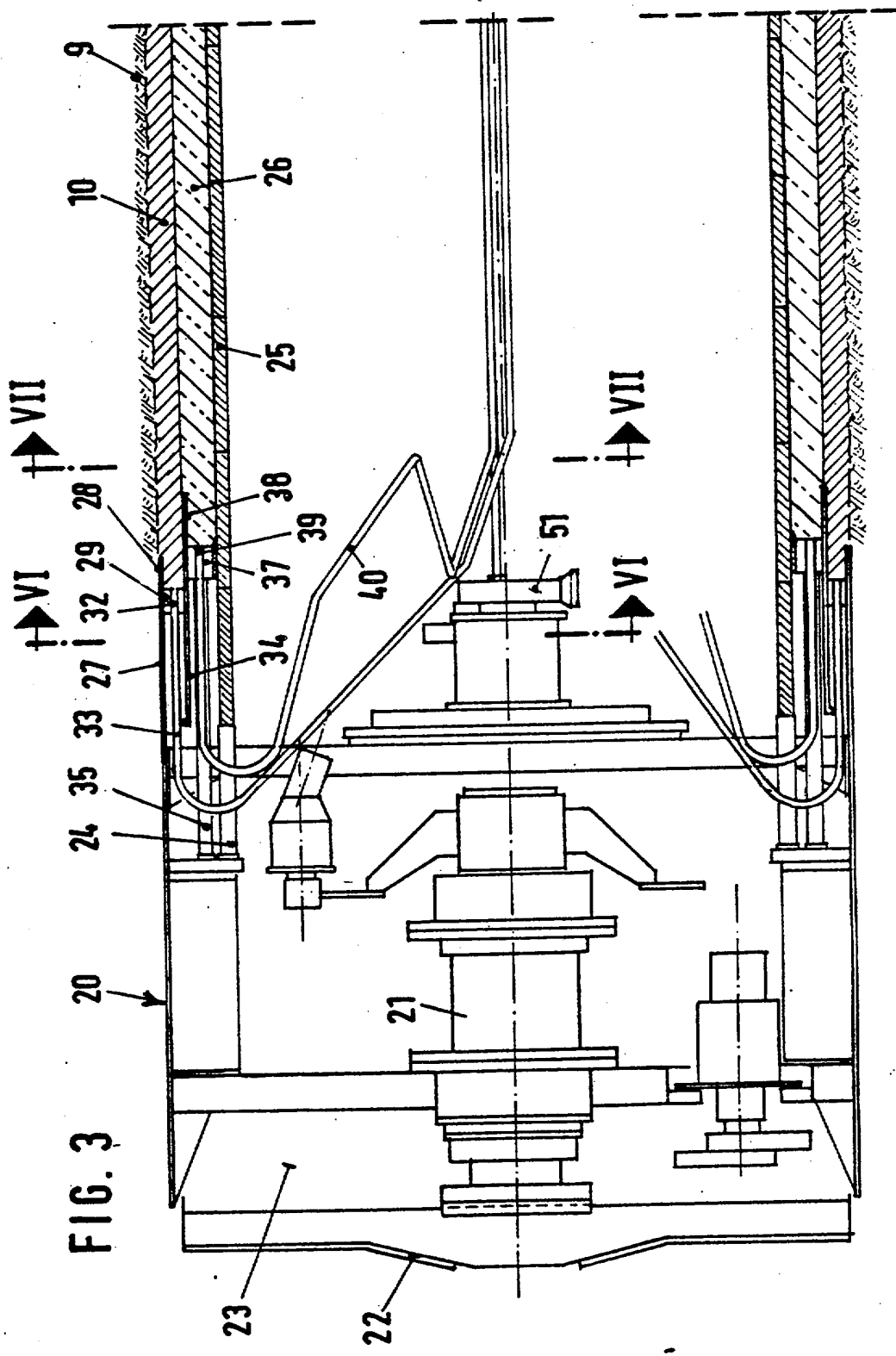
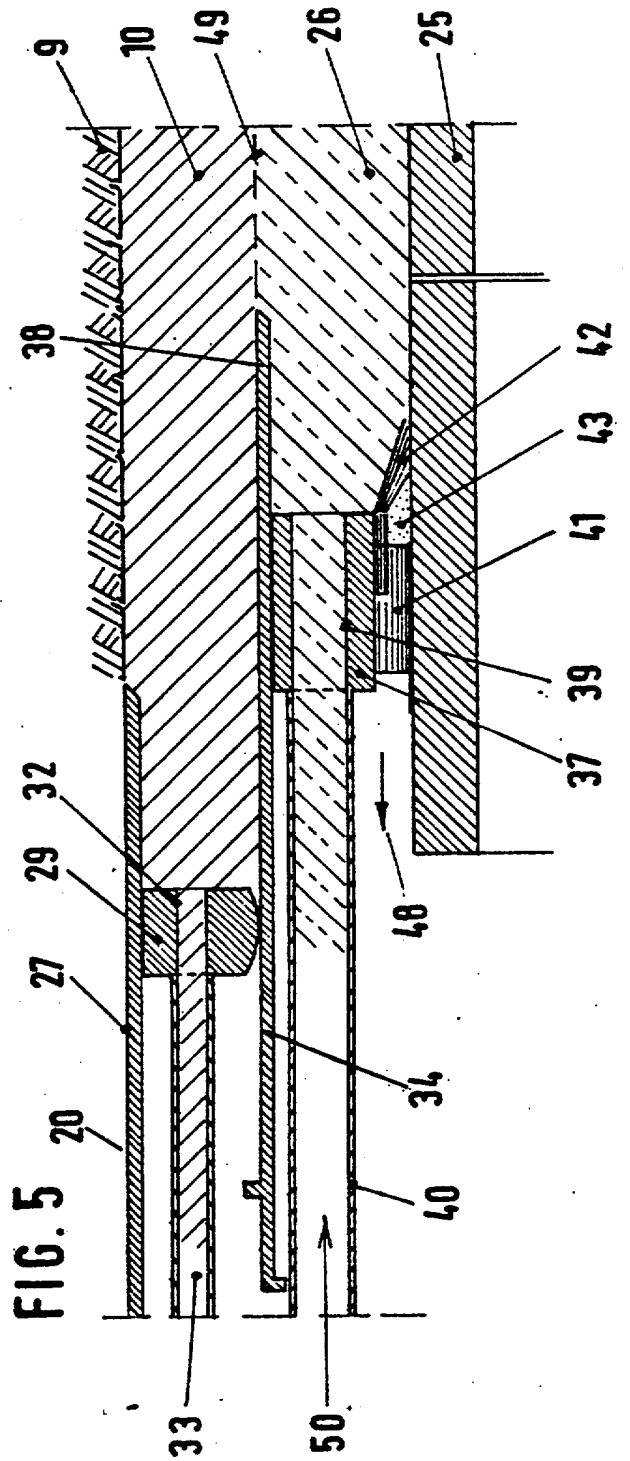
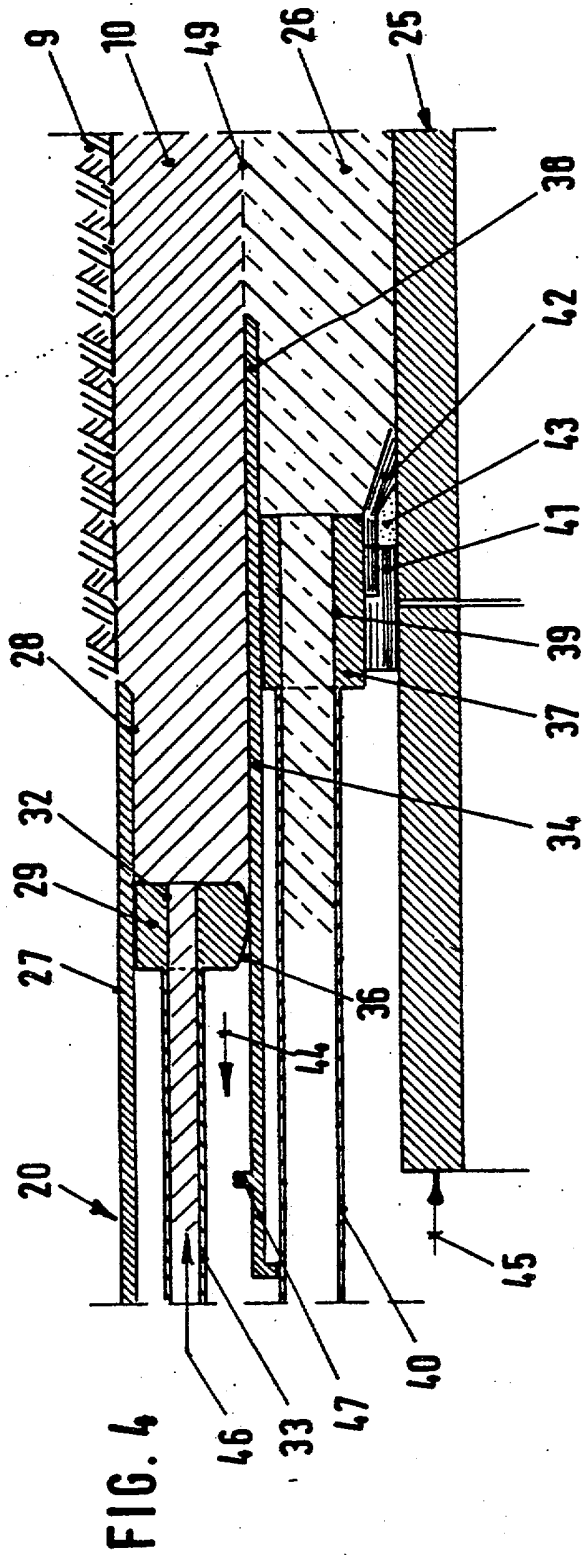


FIG. 3

BAD ORIGINAL
85 00493



8500493
BAD ORIGINAL

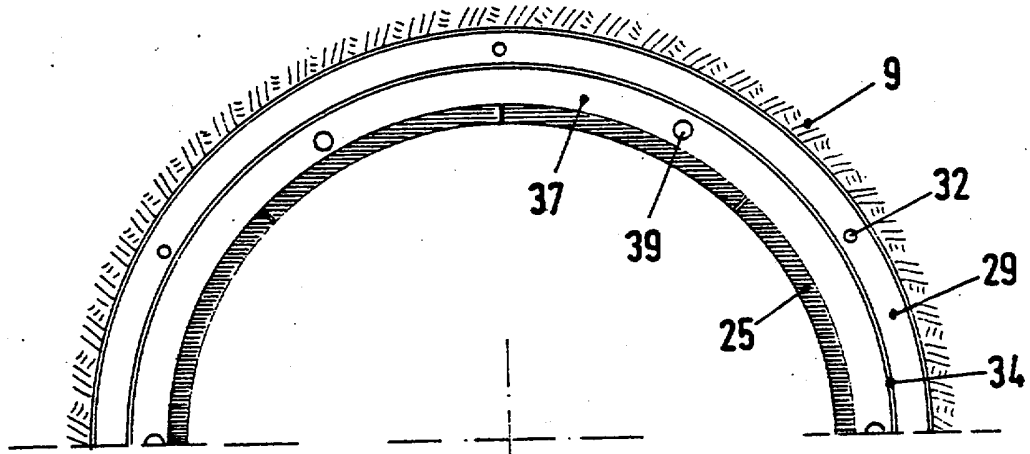


FIG. 6

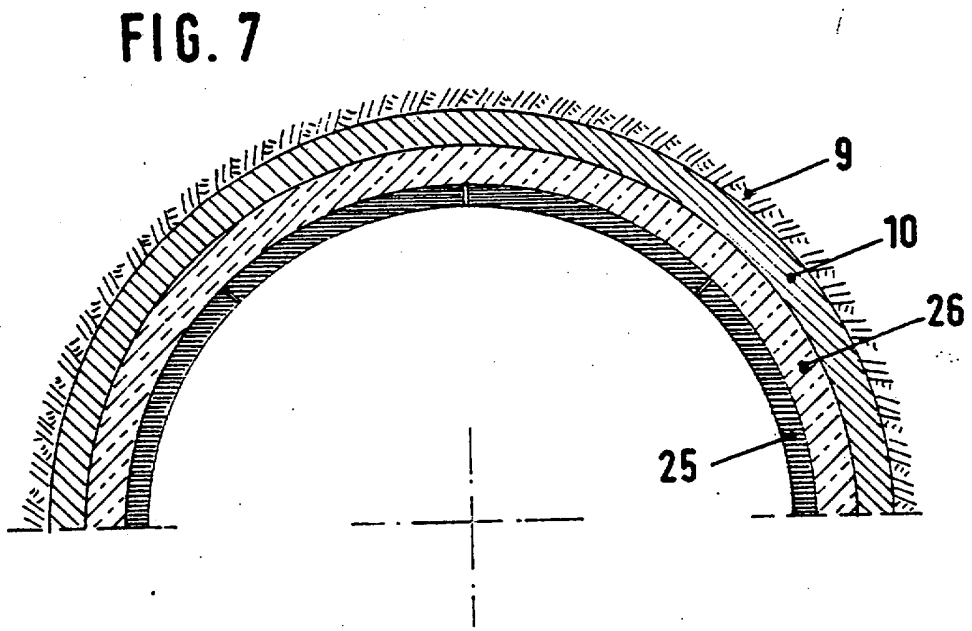


FIG. 7

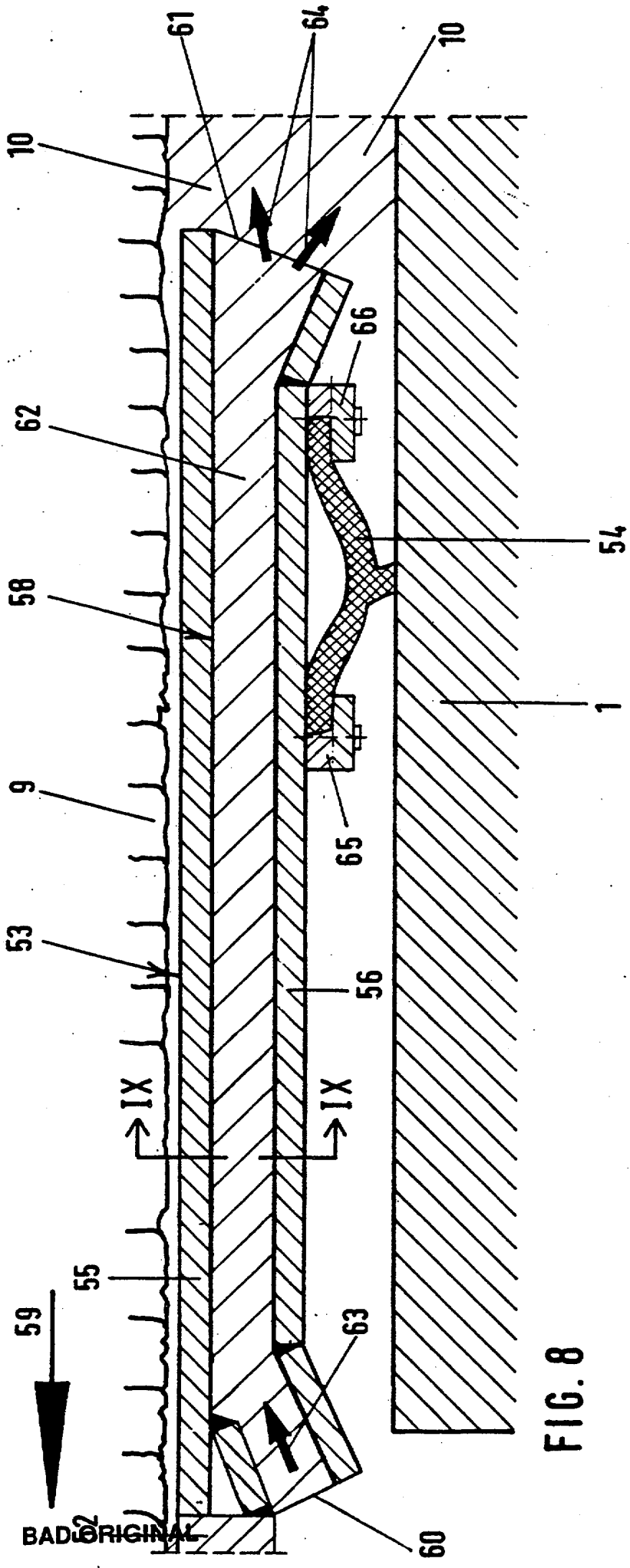


FIG. 8

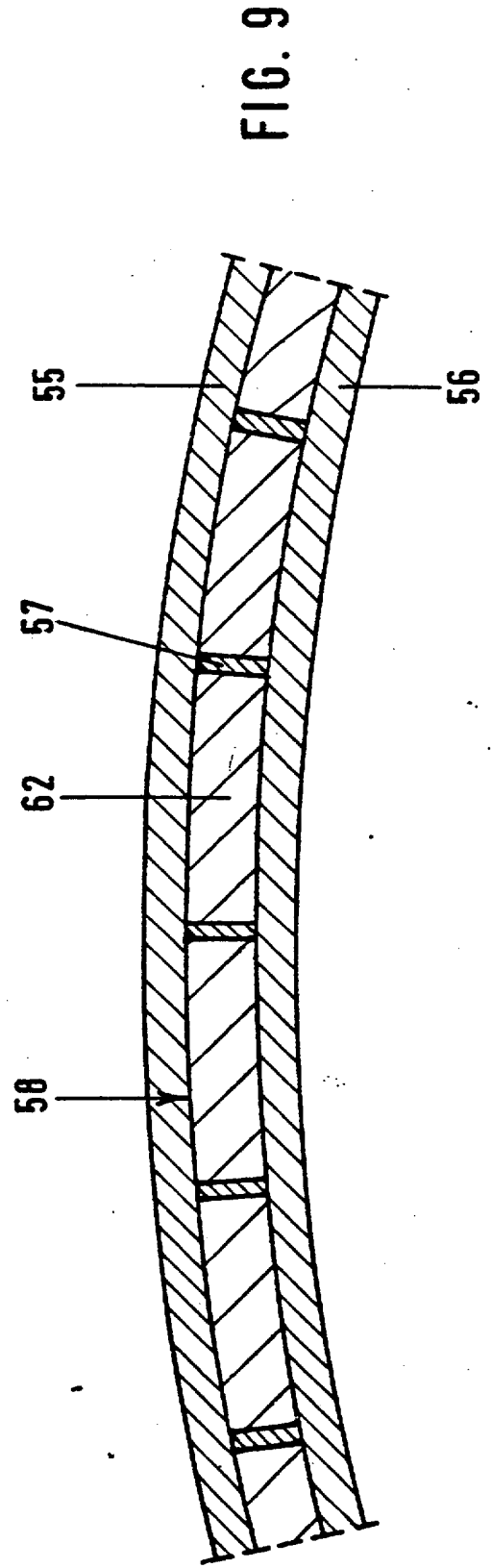


FIG. 9