(19) DANMARK

PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **161530 B**

(21) Patentansøgning nr.: **0534/86**

(22) Indleveringsdag: **04 feb 1986**

(24) Løbedag: **31 maj 1985**

(41) Alm. tilgængelig: **04 feb 1986**

(44) Fremlagt: **15 jul 1991**

(86) International ansøgning nr.: **PCT/EP85/00259**

(86) International indleveringsdag: **31 maj 1985**

(85) Videreførelsesdag: **04 feb 1986**

(30) Prioritet: **05 jun 1984 IT 67581/84**

(51) Int.Cl.[5] **E 21 D 11/08**
E 04 B 1/344
E 04 B 1/18

(71) Ansøger: ***Tensiter S.p.A.; Via Vittorio Amedeo II, 19; I-10121 Torino, IT**

(72) Opfinder: **Carlo *Chiaves; IT**

(74) Fuldmægtig: **Hofman-Bang & Boutard A/S**

(54) Præfabrikeret støtte- og dækkonstruktion, især til bygning af f.eks. tunneler og broer

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 1534627
US pat. nr. 3593482, 3808754, 3834005, 3854266, Re 30929

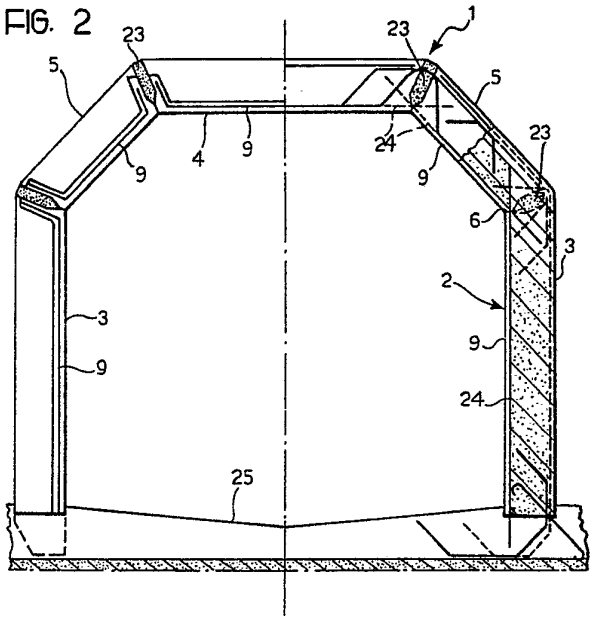
(57) Sammendrag:

534-86

Konstruktionen (1) dannes ved, at et antal modullegemer (2) med form af en polygonal sektor anbringes side om side i rækkefølge. Disse modullegemer anbringes langs konstruktionens længdeakse. Hvert modullegeme (2) udgøres af mindst ´et præfabrikeret element med to eller flere plader (3, 4, 5) af armeret beton, som er anbragt i rækkefølge langs en polygonal linie, som afgrænser den præfabrikerede konstruktions tværsnit. Et antal forbindelses/armeringsstænger (7) strækker sig fra hver plade til nabopladen nær den præfabrikerede konstruktions konvekse ydre flade. Hvert præfabrikerede elements nabopladder (3, 4, 5) har på deres respektive hosliggende endeflader en forkant (6), der er i det væsentlige parallel med den præfabrikerede konstruktions længdeakse og er beliggende i nærheden af nævnte konstruktions konkave indre flade (9). De to forkanter (6) på hvert par respektive naboplader er i det væsentlige i længdemæssig kontakt med hinanden til sammen med de hosliggende overflader af nævnte endeflader at danne et langsgående rum (23), som fyldes med et bindemateriale på brugsstedet; der findes organer til indbyrdes forbindelse af de hosliggende præfabrikerede elementer på nabomodullegemerne (2) til dannelse af hele den præfabrikerede støtte- og dækkonstruktion.

534-86

FIG. 2



DK 161530 B

Opfindelsen angår en præfabrikeret støtte- og dækkonstruktion af den i indledningen til krav 1 nævnte art.

Ved konstruktioner af denne art består problemet i at fremstille modullegemer, i det mindste delvis præfabrikeret, som kan håndteres, som er nemme at montere på byggepladsen, og som er således indrettet, at de ved monteringen danner en massiv monolitisk konstruktion.

Ved nogle konstruktioner, som anvendes til bygning af tunneler, små broer og lignende, er blot loftspladerne præfabrikeret, hvilket har den ulempe, at pillerne, dvs. stolperne og/eller de sideværts støttevægge, skal støbes på byggestedet. Ved andre konstruktioner er lofterne og pillerne præfabrikeret separat; i dette tilfælde har det vist sig særligt vanskeligt at opnå en stiv forbindelse mellem loftet og pillerne på tilfredsstillende og økonomisk måde; det er faktisk mere almindeligt, at der anvendes tage, som blot hviler på pillerne, skønt dette kræver langt større tykkelser og forstærkninger. Endvidere findes der konstruktioner, hvor modullegemerne er præfabrikeret i et enkelt monolitisk element og dermed har mindre tykkelser; sådanne modullegemer er imidlertid vanskelige at transportere, så at det praktisk talt er umuligt at anvende dem til opføring af konstruktioner med relativt store dimensioner.

Fra US patentskrifterne 3 854 266 og 3 593 482 kendes der bygningskonstruktioner af armeret beton, som er dannet af indbyrdes hængselforbundne plader, hvorved der tillades relativ drejning mellem naboplader fra en koplanar stilling til en opstillet, foldet stilling, hvor hele konstruktion er opstillet. Sådanne kendte konstruktioner er ikke velegnet til opføring af konstruktioner med store dimensioner, såsom lange gange; de kræver endvidere støbning på samme sted som hvor konstruktionen skal

opstilles.

Formålet med opfindelsen er at angive en præfabrikeret støtte- og dækkonstruktion, især til bygning af tunneler, små broer og lignende, som afhjælper de omtalte ulemper og tillader opføring af meget massive konstruktioner med relativt store dimensioner under anvendelse af modullegemer, som er næsten helt præfabrikerede og samtidig er nemme at transportere.

Dette formål opnås ifølge opfindelsen ved at indrette den indledningsvis nævnte støtte- og dækkonstruktion som angivet i den kendetegnende del af krav 1.

Opfindelsen forklares nærmere ved den følgende beskrivelse af en foretrukken praktisk udførelsesform under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 er en perspektivisk afbildning af en præfabrikeret støtte- og dækkonstruktion ifølge opfindelsen,

fig. 2 er en afbildning forfra og delvis i snit langs linien II-II i fig. 1,

fig. 3 er en perspektivisk afbildning af en komponent fra fig. 1, vist på byggestedet før opføringen,

fig. 4 er en sideafbildning i retningen af pilen IV i fig. 3,

fig. 5 viser i større målestok en detalje fra fig. 4,

fig. 6 og 7 er snit langs linierne henholdsvis VI-VI og VII-VII i fig. 4,

fig. 8, 9, 10 og 11 er skematiske afbildninger af et apparat til løftning af komponenten fra fig. 3 og til at

give komponenten dens endelige monteringsform og til at montere komponenten på stedet, og viser forskellige successive arbejdstrin,

fig. 12 og 13 er snit langs linierne XII-XII og XIII-XIII i fig. 1, og

fig. 14 viser en variant af fig. 2.

På tegningen betegner 1 som helhed en præfabrikeret støtte- og dækkonstruktion, der især er egnet til bygning af tunneler, små broer og lignende, såsom f. eks. underjordiske passager, afdækkede gange, kassekonstruktioner etc. Konstruktionen 1 består af et antal modullegemer 2, der er anbragt i række, og som hver især er i form af en halv ring bestående af en polygon med fem sider. Konstruktionen 1 har derfor et polygonalt tværsnit svarende til de hosliggende modullegemers 2.

Hvert modullegeme 2 er dannet af et præfabrikeret element omfattende fem præfabrikerede plader, som danner den nævnte polygons fem sider. De yderste plader 3 udgør på byggestedet den præfabrikerede konstruktions sidevægge. Midterpladen 4 og mellempladerne 5 udgør loftet på byggestedet. Hvert modullegeme 2 er præfabrikeret under sådanne betingelser, at de fem plader 3, 4 og 5 i det væsentlige flugter med hinanden langs en lige linie som vist i fig. 3 og 4.

Herved er modullegemet 2 lettere at fremstille og kan transporteres yderst nemt.

Hver plade har en bundvæg 9, som på byggestedet udgør den præfabrikerede konstruktions indre konkave flade, og to tværgående ribber 10, som ligger nær pladens sidekanter. I ribberne er der i nærheden af kanten modsat væggen 9 anbragt forstærkningsstænger 7, som strækker sig fra den

ene plade til den hosliggende plade, og disse stænger udgør den eneste forbindelse mellem pladerne. Partier 7a på stængerne 7, som er anbragt mellem to naboplader, er skråtstillede i forhold til hinanden og krydser således hinanden på en fælles lige linie 8 i det væsentlige parallelt med konstruktionens 1 længdeakse. Hosliggende endeflader 3a, 4a og 5a på pladerne henholdsvis 3, 4, 5, som udgør modullegemet 2, har i en stilling nær væggen 9 en langsgående affaset kant 6, som strækker sig over hele modullegemets 2 langsgående dybde. De langsgående affasede kanter 6 kommer i anlæg mod hinanden, når modullegemet 2 opføres på byggestedet. Hver plade, som udgør modullegemet 2, er udformet med en langsgående ribbe 11 langs hver kantflade, og denne ribbe 11 er drejet mod naboladerne. Hver langsgående ribbe 11 har i sit midterområde en udsparing 11a i forhold til de tværgående ribber 10, så at der i den opførte konstruktion kan trækkes kabler eller ledninger. Pladernes 3 og 5 tværgående ribber 10 er udformet med et par indbyrdes adskilte kantflanger 12, som strækker sig over hele længden af den tilsvarende plades kant. Midterpladens 4 tværgående ribber 10 er udformet med en enkelt kantflange 12 nær pladens væg 9.

Fig. 8, 9, 10 og 11 viser et apparat, som er indrettet til at løfte modullegemet 2 i dettes stand før monteringen som vist i fig. 3 og til at deformere dette, indtil det bibringes den endelige form svarende til den form, som det skal have ved opstillingen på byggestedet. Apparatet består af to side om side liggende kabler 13, som hvert især har to lige endepartier, et langt 14 og et kort 15, og et mellemparti 16, der forbinder partierne 14 og 15 med hinanden. De to kabler 13 er indbyrdes forbundet af en forbindelsesring 17, som er beliggende mellem partierne 15 og 16, og af to skiver 18, som er anbragt mellem partierne 16 og 17. Skiverne 18, som eventuelt er udstyret med bremser, udgør en del af en mekanisme 19, som er indrettet til at blive grebet af en krog 20 og

blive løftet af denne. Kablernes 13 lange lige endepartier 14 er ved deres frie ender forbundet med modullegemets 2 sideplader 3. De korte lige endepartier 15 er derimod forbundet med modullegemets 2 mellemplader 5. Herved bevirker løftning af mekanismen 19 løftning af pladerne og dermed af hele modullegemet 2. Kablerne 16 har en sådan længde og er således arrangeret, at deres virkning på legemet 2 i forbindelse med tyngdekraften på de forskellige plader 3, 4, 5, som udgør legemet 2, bevirker relativ drejning mellem pladerne, hvorved forbindelsesstængernes partier 7a bøjes. Denne drejning, som sker progressivt som vist i sekvensen i fig. 8, 9, 10 og 11, finder sted omkring den lige linie 8, som derfor udgør en drejeakse mellem nabopladerne. Ved det sidste arbejdstrin hviler kablernes 13 ydre lige endepartier 14 på et passende forud positioneret reaktionspunkt 14a.

De sammenhængende plader drejer progressivt, indtil deres mod hinanden vendende langsgående kanter 6, kommer til anlæg imod hinanden som vist i fig. 11. Modullegemet 2 er derved bibragt sin endelige form og kan derfor monteres langs de andre tidligere anbragte modullegemer 2. Mellem kanterne på de side om side liggende modullegemers 2 øvre midterplader 4 findes et mellemrum 21, som er åbent foroven og afgrænset forneden af de tilsvarende kantflanger 12. Mellem nabopladernes 3 og 5 mod hinanden vendende kanter findes der mellemrum 22, som er lukket og afgrænset af de tilsvarende kantflanger 12. Mellem de sammenhængende flader på hvert modullegemes 2 naboplader 3, 4, og 5 findes der mellemrum 23, som er åben mod ydersiden, og som er lukket og afgrænset på indersiden af tilsvarende langsgående affasede kanter 6. Forstærkningsstænger 24 anbringes på byggestedet i mellemrummene 21, 22 og 23, og flydende beton hældes derpå ind i mellemrummene 21 og 23 og spreder sig i de nævnte mellemrum og ind i mellemrummene 22, hvorved de forskellige modullegemer 2 sammenbindes til dannelse af en enkelt konstruktion 1. Endvidere

er der på byggestedet støbt et betonfundament 25 på kendt måde.

Den således fremstillede konstruktion 1 består af modullegemer 2, som hvert især er dannet af et enkelt præfabrikeret element. I fig. 14 er der imidlertid vist en konstruktion 1, hvis modullegemer 2 består af to over for hinanden anbragte præfabrikerede elementer 2a, 2b, som er indbyrdes forbundet over modullegemets 2 midte (elementerne 2a og 2b er vist med stiplede linier før opstillingen og før deres indbyrdes forbindelse). Hvert præfabrikeret element 2a, 2b består af tre plader henholdsvis 3a, 4a, 5a og 3b, 4b, 5b. Pladerne 3a og 3b danner på byggestedet modullegemets 2 sidevægge. Pladerne 5a og 5b danner de skråtstillede sider og pladerne 4a og 4b de øvre sider på modullegemets 2 dækvæg.

Enkelthederne ved den beskrevne konstruktion kan naturligvis varieres inden for opfindelsens rammer. F. eks. kan partierne 7a på stængerne 7 i stedet for at krydse hinanden på den lige linie 8 være således anbragt, at de ligger i et enkelt plan parallelt med konstruktionens 1 længdeakse, således at pladerne også i dette tilfælde kan drejes i forhold til hinanden ved opstillingen.

Endvidere kan pladerne i stedet for at være plane også være udformet med en krumning til dannelse af konstruktioner, som har en i det mindste delvis krum form.

Endelig kan forstærkningsstængernes 7 partier 7a også være anbragt i nærheden af pladernes bundvægge 9 til dannelse af et drejehængsel mellem de sammenhængende plader i stillinger nær konstruktionens 1 indre konkave flade. I dette tilfælde opnås den indbyrdes positionering af pladerne ved anbringelse af f. eks. krumme forbindelsesstænger og bøjelige elementer, som strækker sig fra den ene plade til den hosliggende plade i nærheden af ribbernes

10 frie kanter. Ved opføring drejes nabopladerne i forhold til hinanden, hvorved der sker en progressiv udstrækning af de krumme stænger eller de bøjelige elementer, hvis længde afgrænser pladernes endelige stilling i forhold til hinanden.

P a t e n t k r a v:

1. Præfabrikeret støtte- og dækkonstruktion, især til bygning af f. eks. tunneler og små broer, og omfattende et antal modullegemer i form af en polygonal sektor anbragt side om side i rækkefølge langs konstruktionens længdeakse, hvor hvert modullegeme (2) udgøres af mindst ét præfabrikeret element, som omfatter to eller flere plader af armeret beton (3, 4, 5), som hver er forbundet med naboplade ved hjælp af ledorganer, som består af et antal forbindelsesstænger, der uden afbrydelse strækker sig fra hver plade til naboplade og derved tillader relativ drejning mellem naboplader fra en koplanar stilling til en opstillet, foldet stilling, hvor dele af naboplades endeflader er anbragt i anlæg mod hinanden, k e n d e t e g n e t ved:

at forbindelsesstængernes (7) mellempartier (7a) mellem hvert par naboplader er skråtstillet i forhold til hinanden og skærer hinanden på en fælles lige linie (8), der er i det væsentlige parallel med konstruktionens længdeakse, og som danner en ledhængselakse,

at forbindelses-forstærkningsstængerne (7), der strækker sig fra hver plade til naboplade, er anbragt i nærheden af den præfabrikerede konstruktions ydre flade,

at hver af nabopladernes mod hinanden vendende endeflader er indadtil skråtstillet og er i nærheden af den præfabrikerede konstruktions konkave indre flade udformet med en forkant (6), som er i det væsentlige parallel med den præfabrikerede konstruktions længdeakse, idet de to forkanter (6) på hvert par naboplader er i det væsentlige i længdemæssig kontakt med hinanden til dannelse af et indbyrdes anlæg og til sammen med de respektive hosliggende flader af de mod hinanden vendende flader (3a, 4a, 5a) at

danne et langsgående mellemrum (23), som er fyldt med bindemateriale støbt på brugsstedet, og

at hvert modullegemes (2) plader på deres egne sideflader, som på brugsstedet udgør kontaktfladerne mellem de side om side beliggende modullegemer, har sideflanger (12), der ligger i afstand fra hinanden og er i det væsentlige parallelle med den polygonale linie, som afgrænser den præfabrikerede konstruktions (1) tværsnit, idet sideflangerne (12) på det ene modullegeme (2) ved opstillingen ligger i det væsentlige an mod de tilsvarende sideflanger på nabomodullegemet til dannelse af et mellemrum (21, 22), der strækker sig parallelt med den polygonale linie og ligger mellem de to nabomodullegemer, og som er fyldt med bindemateriale støbt på stedet.

2. Konstruktion ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at forbindelsesstængerne (7), der strækker sig mellem naboplader (3, 4, 5), også strækker sig inden for disse og udgør armeringselementer for de nævnte armerede betonplader.

3. Konstruktion ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver plade på hvert modullegeme (2) omfatter en bundvæg (9), som ved opstillingen udgør en del af den præfabrikerede konstruktions (1) indre konkave væg, og mindst to tværgående ribber (10), som ligger ud for og parallelt med pladens to sidekanter, og som på deres ydre sideflader har sideflangerne (12) og på deres endeflader forkanten (6) og forbindelsesstængerne (7), der strækker sig mellem naboplader.

4. Konstruktion ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver plade ud for hver af sine forreste endeflader, som ved opstillingen vender mod en hosliggende plade, har en langsgående ribbe (11), der er parallel med den præfabrikerede konstruktions (1) akse og strækker sig

fra den ene tværgående ribbe (10) til den anden, og at hver endeflade på pladen har forbindelsesstængerne (7), der strækker sig mellem de tilsvarende tværgående ribber (10) på nabopladerne, og forkanten (6), der strækker sig langs den langsgående ribbe (11) mellem den ene tværgående ribbe (10) og den næste i pladen.

FIG. 1

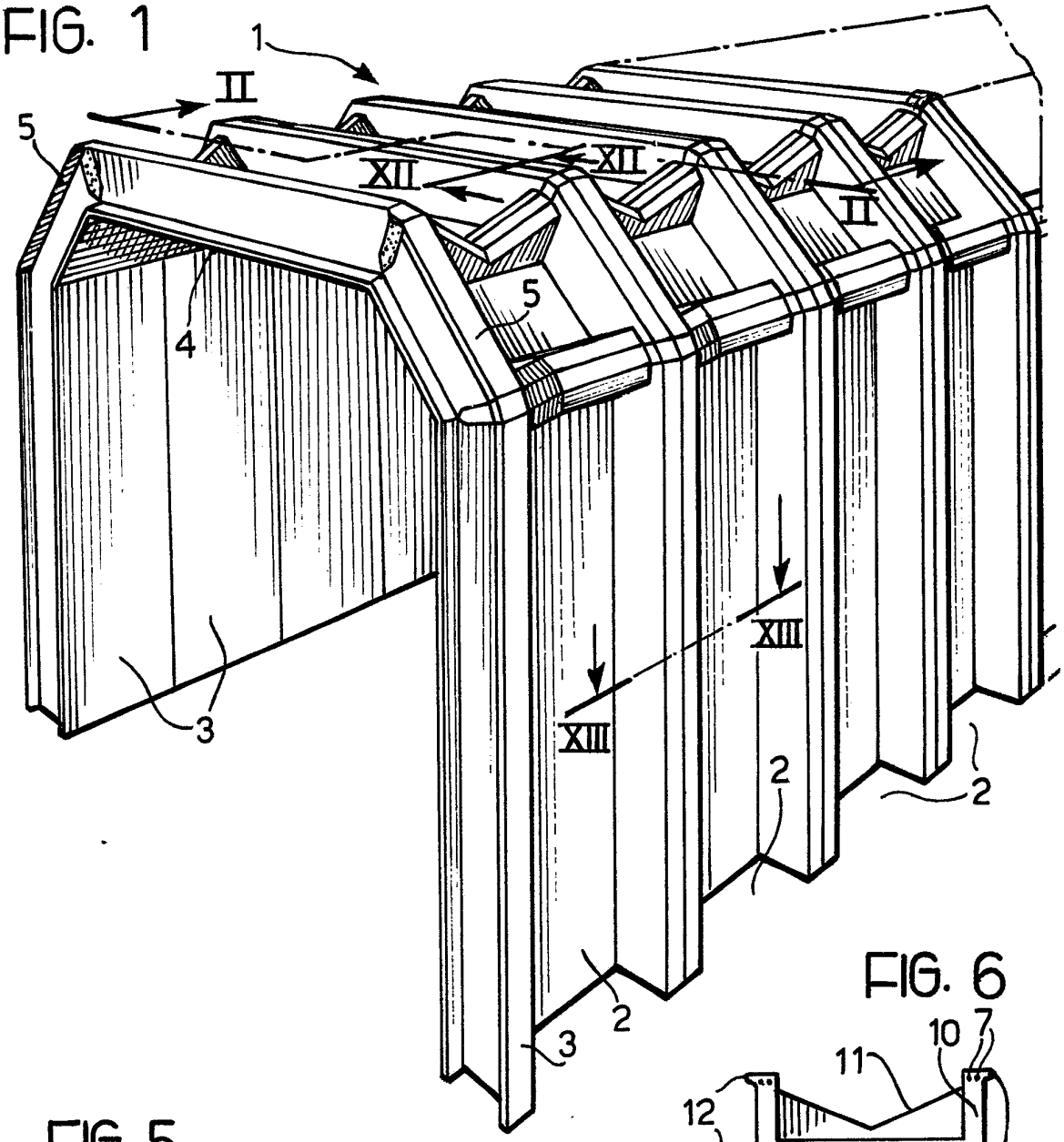


FIG. 6

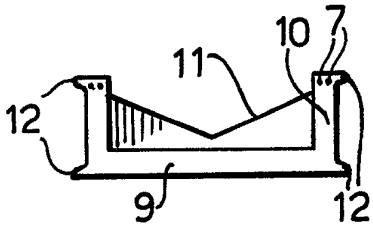


FIG. 5

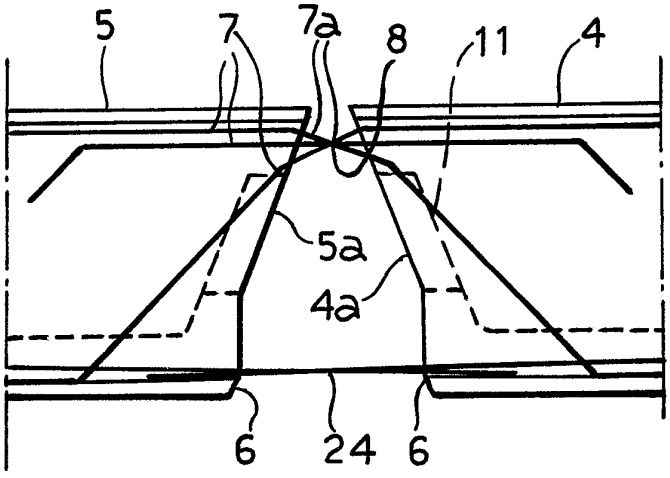


FIG. 7

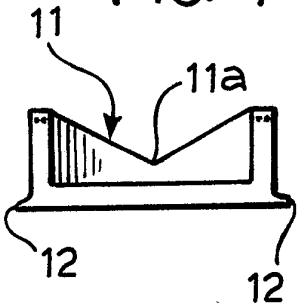


FIG. 2

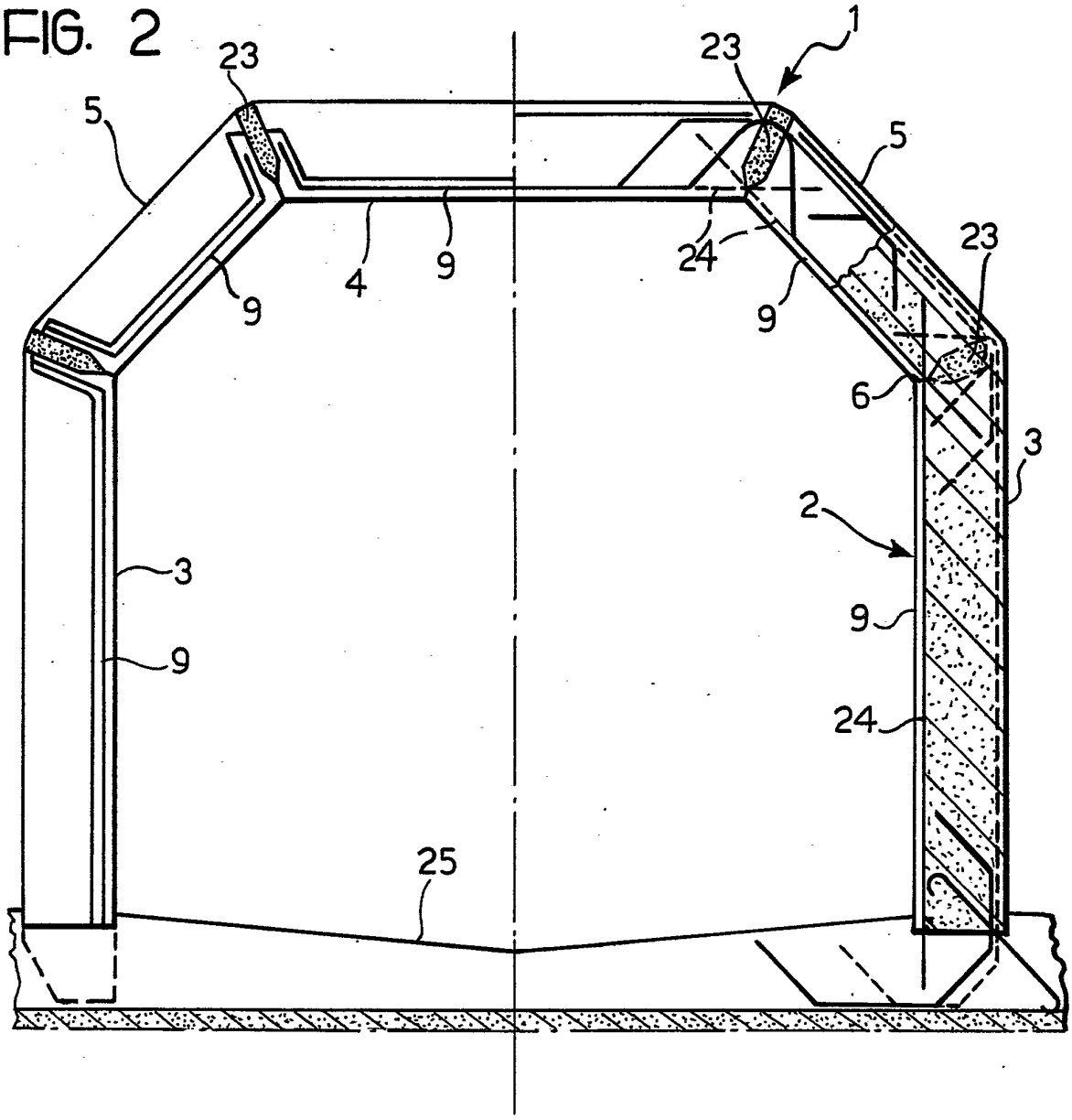


FIG. 12

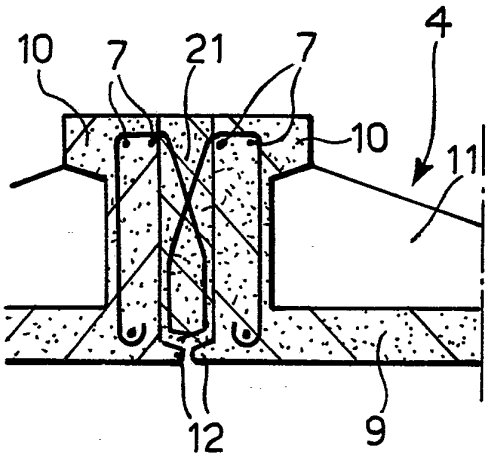
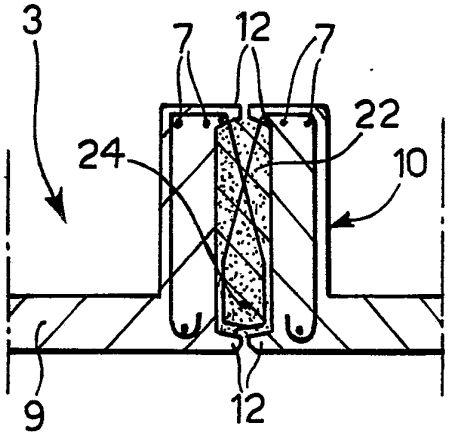


FIG. 13



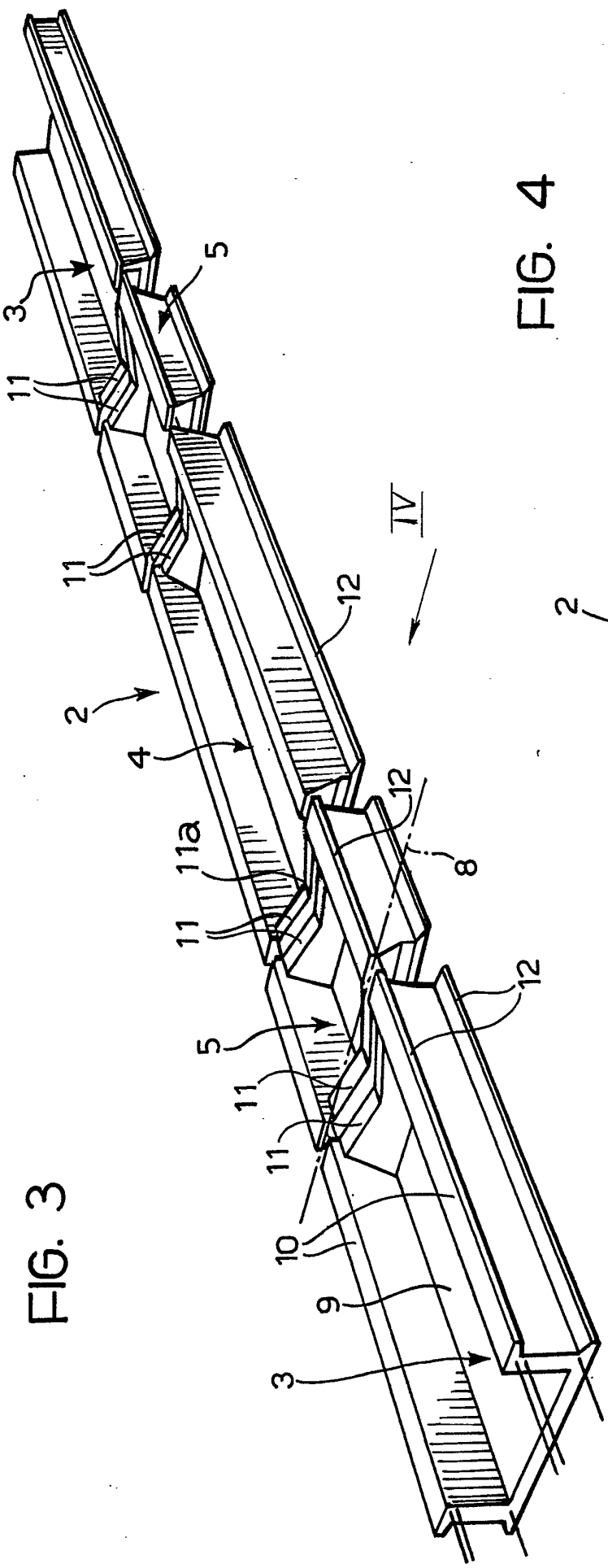

3
5
11
11
2
4
11a
11
5
11
11
10
9
3
12
12
8
12
12
IV

FIG. 3

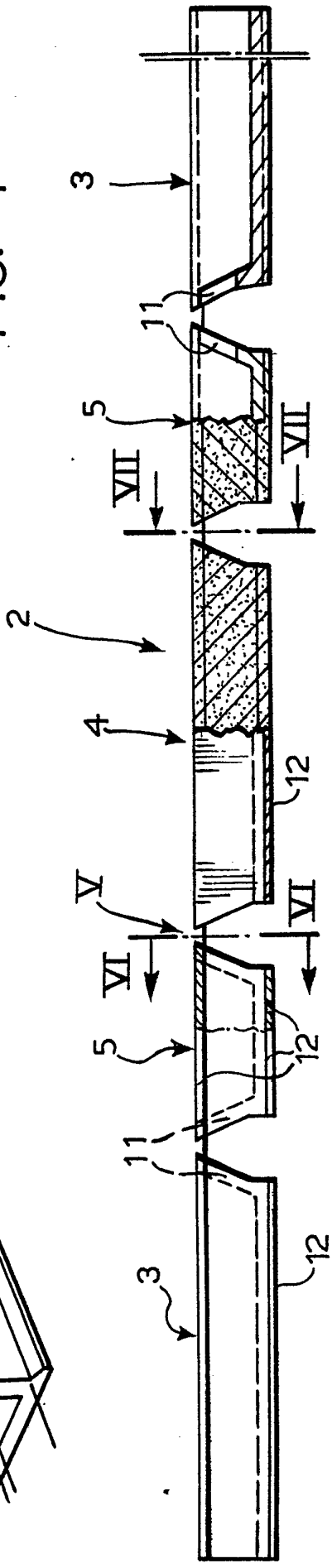

3
11
5
VII
VII
2
4
12
V
VI
VI
5
12
11
3
12

FIG. 4

FIG. 8

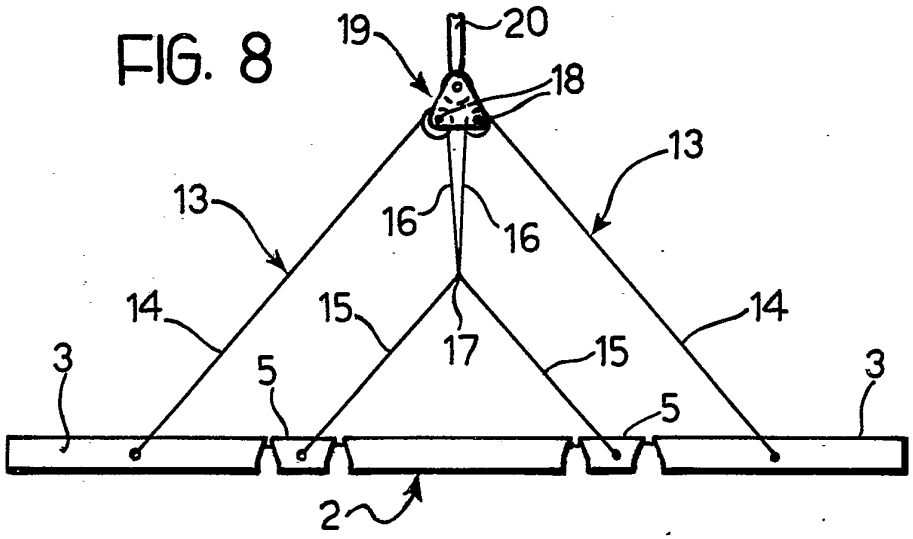


FIG. 9

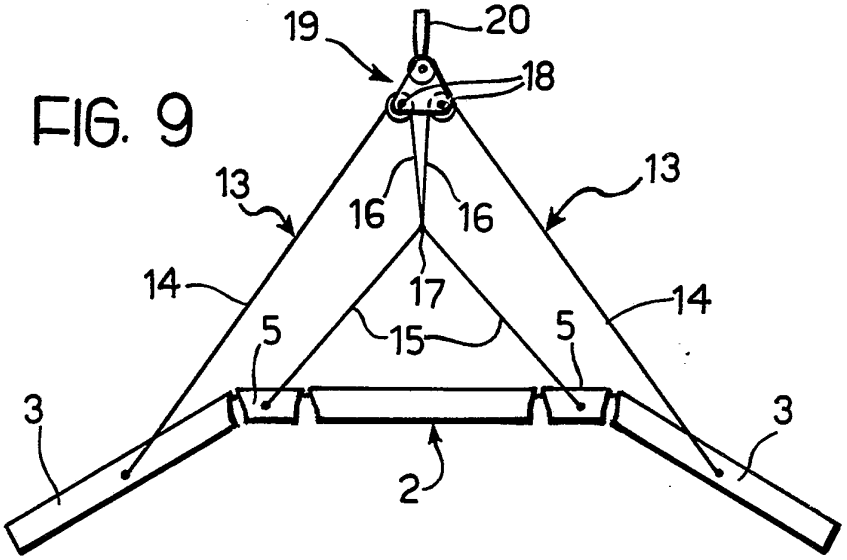


FIG. 10

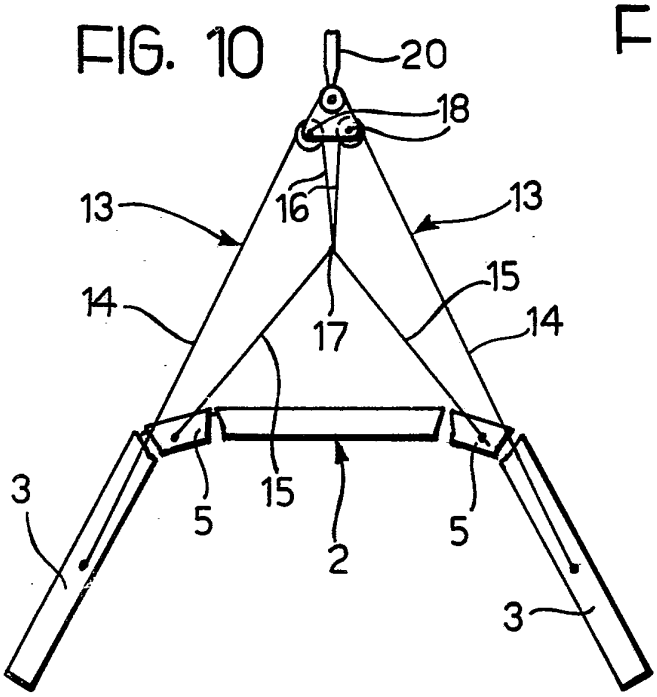


FIG. 11

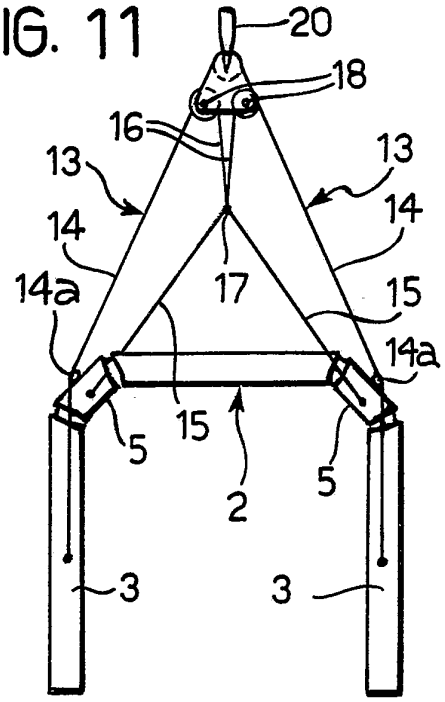
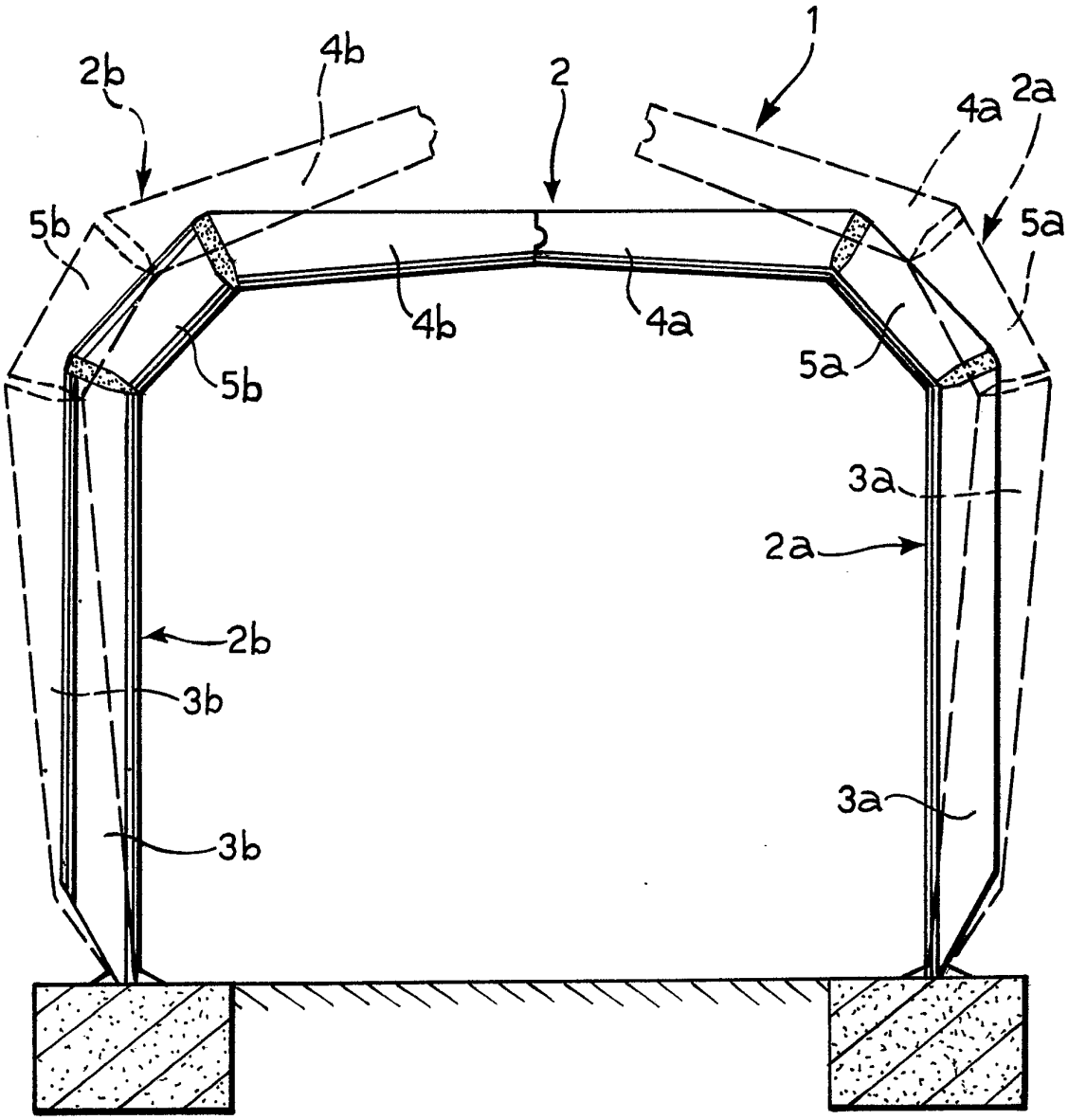



FIG. 14