



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231404

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

E 04 B 5/29

E 04 C 3/06

(22) Přihlášeno 30 05 77

(21) (PV 3531-77)

(40) Zveřejněno 10 09 81

(45) Vydáno 15 06 86

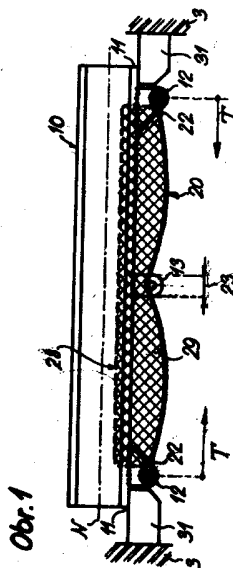
(75)

Autor vynálezu

TETOUR ZDENĚK ing. CSc., PRAHA

(54) Vodorovná nosná stavební konstrukce

Vodorovná nosná stavební konstrukce sestává z ohebné nosné membrány, například z plechových pásů, ze soustavy vodorovných nosníků a z nejméně jedné vrstvy stropní konstrukce a její podstata spočívá v tom, že ohebná membrána (20) je uložena svými středními částmi (23) a středních příčných nosnicích (40), nesených podélnými nosníky (10), a svými taženými konci je upevněna k příčným kotevním nosníkům (42), spojeným s konci podélných nosníků (10) pod jejich neutrální osou (N).



Vynález se týká vodorovné nosné stavební konstrukce, obsahující nosníky se zvýšenou únosností.

Jsou známy nosné stropní konstrukce, sestávající z řad vedle sebe uložených nosníků, přes které je vodorovně napnutá membrána, tvořená například ocelovým plechem s nízkou ohybovou tuhostí, avšak s vysokou pevností v tahu.

Jednotlivé díly membrány jsou na koncích zakotveny k vodorovným nosníkům, které mají dostatečnou ohybovou tuhost také ve vodorovném směru, a na horní plochu membrány se uloží nejméně jedna vrstva materiálu s nízkou pevností v tahu, zejména vrstvy betonu.

Tíhou uloženého betonu nebo jiného materiálu podobného charakteru se membrána mezi nosníky prohýbá a v membráně vznikají značné tahové síly, které musí být zachyceny na koncích dílů membrány vodorovnými nosníky, uspořádanými popřípadě do uzavřeného obdélníkového rámu, k němuž je membrána na všech čtyřech stranách připevněna.

Tuhostí obdélníkového rámu jsou podporové tahové síly plně zachyceny, avšak nejsou nijak využity, přestože jsou značné. Tyto síly naopak zatěžují nosnou konstrukci a zvyšují potřebnou velikost průřezů dílů rámu.

Nedostatky této známé konstrukce jsou odstraněny vodorovnou nosnou konstrukcí podle vynálezu, obsahující vodorovné nosníky, ohebnou membránu s pevností v tahu a vrstvy stropní konstrukce, jejíž podstata spočívá v tom, že membrána je uložena nejméně jednou svou částí mezi oběma konci na příčnou podporu, nesenou hlavními podélnými nosníky stropní konstrukce, a svými taženými konci je zachycena na příčných kotevních prvcích, které jsou opřeny svými konci o konce podélných hlavních nosníků v místě pod jejich neutrální osou.

V konkrétním výhodném provedení vynálezu mohou být příčné kotevní prvky přímo připojeny ke spodním stranám podporových konců podélných hlavních nosníků nebo jsou v jiných výhodných provedeních spojeny se spodními stranami podporových konců nosníků prostřednictvím vložených nosných a opěrných prvků.

U nosné vodorovné konstrukce podle vynálezu se využítá statického působení zatížené ohebné membrány, tvořící základní nosný prvek stropní plošné části konstrukce, ke zvýšení únosnosti podélných hlavních nosníků konstrukce, protože podporové vodorovné reakce zatížené ohebné membrány se vnášejí jako předpíneční síly do podélného hlavního nosníku a vyvolávají v něm ohybový moment opačného znaménka než má ohybový moment od svisle působícího zatížení konstrukce.

Podélné hlavní nosníky je pouze třeba zajistit proti vybočení ve vodorovné rovině, což se provádí buď zvětšením průřezu a tím i momentu setrvačnosti nosníku ve vodorovném směru nebo vložením příčných nosníků, rozpírajících řadu podélných nosníků kolmo na jejich podélné osy a zajišťujících tak jejich stálou vzájemnou vzdálenost.

Příklady provedení vodorovné nosné stavební konstrukce podle vynálezu jsou zobrazeny na výkresech, kde na obr. 1 je svislý řez prvním příkladem provedení, u něhož je membrána zachycena na příčných prvcích, upevněných ke spodním úchytům na koncích podélných nosníků, na obr. 2 je svislý řez druhým příkladem provedení, na obr. 3 je příčný řez podélným hlavním nosníkem, na obr. 4 je příčný řez podélným nosníkem z obr. 2, obr. 5 znázorňuje část spojitě stropní konstrukce, nesené nosnými sloupy, na obr. 6 je jiný příklad detailu styku konců podélných nosníků s podporou, na obr. 7 je svislý řez spojem dvou vedle sebe uložených pásů membrán.

Obr. 8 znázorňuje ve svislém řezu schematické uspořádání řady podélných nosníků, na obr. 9 je půdorysný pohled například z obr. 8, obr. 10 znázorňuje ve svislém řezu detail spoje příčných nosníků s podélným hlavním nosníkem, na obr. 11 je znázorněn ve svislém řezu

zu jiný příklad spoje příčných nosníků s podélným nosníkem, obr. 12 znázorňuje spoj celistvého příčného nosníku s podélným nosníkem, na obr. 13 je ve svislém řezu detail připojení hlavních podélných nosníků ke sloupu a obr. 14 znázorňuje půdorysný pohled na detail spoje z obr. 13.

Na obr. 15 a 16 jsou ve svislých řezech znázorněny detaily připojení nosné membrány k vodorovným nosným prvkům, na obr. 17 je axonometrický pohled na průchod svislého sloupu nosnou membránou, obr. 18 znázorňuje ve svislém řezu jinou obměnu příkladu provedení, kde jsou nosné konstrukční díly železobetonové, na obr. 19 je svislý řez betonovým podélným nosníkem s pohledem na jeho uložení, na obr. 20 je svislý řez uložním, vedený rovinou P-Q z obr. 18, na obr. 21 je půdorysný pohled na detail uložení betonového podélného nosníku, na obr. 22 je axonometrický pohled na schematické znázornění uložení čtyř betonových nosníků na sloup opatřená patkami a na obr. 23 je půdorysný pohled na stavební konstrukci s hlavními betonovými nosníky uspořádanými ve dvou na sebe kolmých směrech.

V základním příkladném provedení vodorovné nosné konstrukce podle vynálezu je základním nosným prvkem základní podélný nosník 10, jehož únosnost je zvýšena předpětím, vyvozovaným ohebnou membránou 20 (obr. 1). Základní podélné nosníky 10 této konstrukce jsou uloženy svými konci na podporách 31, zakotvených do svislé nosné konstrukce 3, a na spodní ploše jsou opatřeny jedním středním úchytem 13 a na obou koncích krajními úchyty 12; úchyty 12, 13 sousedních podélných nosníků 10 jsou vzájemně spojeny příčnými nosiči, z nichž na středním nosiči je uložena svou střední částí 23 ohebná membrána 20 z ocelových plechových pásů, zachycená svými konci 22 na krajních úchytech 12 a vnášející do těchto krajních úchyť 12 podporové reakce od zatížení, představovaného především vlastní hmotností zátěže 29, tvořené zejména betonovou směsí nebo jiným materiálem s poměrně malou pevností v tahu.

Tíhou zátěže 29 se membrána 20 mírně prověsí, přičemž horní plocha 28 vrstvy zátěže 29 se zarovná do roviny, a do středního nosiče, spojeného se středními úchyty 13, se vnáší pouze svislé síly, zatímco krajní nosiče vnáší do krajních úchyť 12 kromě svislých reakcí také značné vodorovné složky reakcí, které na rameni krajních úchyť 12 vyvozují značné ohybové momenty, snažící se prohnout podélný nosík 10 směrem vzhůru a působící tedy v opačném smyslu než ohybové momenty od zatížení nosníku.

Velikost vnášených momentů a tedy hodnota předpětí je závislá na velikosti tahových sil T, působících na koncích 22 membrány 20. Podélný nosník 10 musí mít v tomto příkladu provedení zvýšený moment setrvačnosti ve vodorovném směru (obr. 3) a neutrální osu N má zejména uprostřed své výšky.

V druhém příkladu provedení (obr. 2) je podélný nosník 10 upevněn na obou koncích svými spodními plochami pevně a neposuvně k horním plochám podpor 31 například pomocí svařů 23, přičemž podpory 31 jsou upevněny na nosných sloupech 30.

Ohebná membrána 20 z pásů ocelového plechu je svou střední částí 23 podepřena na příčném nosníku 40, kolmém na osy podélných nosníků 10, a svými konci 22 je pevně připojena k příčnému kotevnímu nosníku 42, vloženému mezi dvojici svislých nosných sloupů 30 a připojenému k nim.

Vodorovné tahové síly T se tak vnáší do kotevních nosníků 42 a tím i do nosných sloupů 30, ze kterých přecházejí do podpor 31 a do spodní části podélných nosníků 10 pod neutrální osou N, takže se snaží podélný nosník 10 vyklenout vzhůru a vnáší tím do něj předpětí, působící proti napětím od zatížení.

Aby se podporové reakce ohebné membrány 20 skutečně vnášely do spodní části koncového průřezu podélného nosníku 10, je třeba zachovat mezi čelem podélného nosníku 10 a boční přílehlou plochou nosného sloupu 30 odlehčovací mezeru 50.

Podobného statického účinku jako přivařením spodní plochy podélného nosníku 10 k podpoře 31 je možno dosáhnout volným uložením podélného nosníku 10 na podporu 31 a rozepřením spodní příruby podélného nosníku 10 o stěnu sloupu 30 tlakovou vložkou 51 (obr. 5), popřípadě dvojicí rozpěrných klínů 52 (obr. 21).

Není-li žádoucí vnášet do středních nosných sloupů 30 rozdíl nestejných vodorovných sil ze sousedních polí, je možno použít úpravy podle obr. 6, kde jsou konce nosníků 10 přivařeny svary 53 na volné patky 32 ve formě kluzné destičky, uložené na hlavici 33, upevněné na nosném sloupu 30, která umožňuje omezený vodorovný posun konců podélných nosníků 10.

Vodorovné síly od vodorovné reakce ohebné membrány 20 mají značné hodnoty a v některých případech na ně nejsou průřezy středních nosných sloupů 30 dimenzovány.

Proto je v některých případech nutno průřez nosného sloupu 30 zesílit například úpravou podle obr. 13 a 14, jejíž základ spočívá v tom, že proti vodorovným deskám podpor 31, na které jsou svary 53 nebo vysokopevnostními šrouby 54 připevněny spodní plochy konců 11 podélných nosníků 10, jsou mezi příruby nosného sloupu 30, majícího profil tvaru I, vevářeny ztužující destičky 34, jak je patrné ze spodní poloviny obr. 14.

V jiném příkladu provedení, zobrazeném v horní polovině obr. 14, může být ztužující deska vytvořena vcelku s vodorovnými destičkami podpor 31, takže ztužení sloupu 30 je tvořeno větší deskou, obsahující výřez pro nosný sloup 30.

Ohebná membrána 20 je tvořena zejména několika vedle sebe uloženými ocelovými plechovými pásy o šířce B (obr. 7), které se překrývají přesahem 24, přičemž v místech, kde membránou 20 procházejí nosné sloupy 30, jsou plechy vystřiženy zástřihy, kolmými na jejich okraje, přičemž část mezi zástřihy je vyhnuta nahoru ve formě jazýčků 25 (obr. 17).

Řešení podle vynálezu je využitelné pro stropní konstrukce o více polích, kdy ohebná membrána 20 je vedena přes více řad nosných sloupů 30, přičemž také v příčném směru bývá zpravidla více podélných nosníků 10 za sebou (obr. 8 a 9).

Ohebná membrána 20 může být také spřažena s betonovou deskou, tvořící zátěž 22, například pomocí soustavy spřahovacích kozlíků 60, přivařených přes ohebnou membránu 20 na horní plochu hlavních podélných nosníků 10 (obr. 10), jsou-li příčné nosníky 40 uloženy svými horními plochami v úrovni horních ploch podélných nosníků 10, nebo přivařených přes ohebnou membránu 20 na horní plochu příčných nosníků 40, uložených na horní straně podélných nosníků 10 (obr. 12).

Důležitým požadavkem stropní konstrukce podle vynálezu je dostatečná tuhost krajních příčných nosníků 42 ve vodorovném směru, které jsou zatíženy značně velkou vodorovnou složkou podporové reakce ohebné membrány 20; ohybovou tuhost příčných nosníků 42 je možno zvýšit připojením rovnoběžného výztužného úhelníku 43, připojeného průběžným svařem 44, ke kterému je potom možno připevnit pomocí šroubů 46 další upevňovací prvky 45 pro připojení další konstrukce (obr. 15).

Pokud výztužný úhelník 43 nestačí k dostatečnému zvýšení tuhosti kotevního příčného nosníku 42, mohou se k němu přivařit další profilové nosníky 47 pro vytvoření dostatečně tuhé kotevní soustavy (obr. 16).

Konstrukčního principu podle vynálezu je možno výhodně využít i pro železobetonovou nosnou konstrukci (obr. 18 až 21).

V tomto příkladném provedení je ke spodní straně železobetonového podélného nosníku 10 připojena ocelová příložka 15, zakotvená kotevními pruty 16 v podélném nosníku 10, kte-

rá je pomocí vysokopevnostních šroubů 54 spojena se sloupovou úložnou deskou 32, zakotvenou v konzole sloupu 30 kotevními pruty 36. Ocelová příložka 15 může být spojena se sloupovou úložnou deskou 35 nerozebíratelně pomocí svarů 53, přičemž v tomto případě je vhodné, aby sloupová úložná deska 35 měla o něco větší šířku než ocelová příložka 15.

Mezi koncem podélného nosníku 10 a nosným sloupem 30 je mezera 50, ve které jsou uloženy rozpěrné klíny 52, zabezpečující přenos vodorovné reakce z ohebné membrány 20, která není v tomto příkladu pro názornost provedení ostatních částí zobrazena stejně jako kotevní příčný nosník 42, do spodního konce podélného nosníku 10 a vnášení předpínacích sil.

Konstrukční princip podle vynálezu je možno aplikovat také na dvousměrnou soustavu, kdy jsou ohebné membrány 20 vedeny ve dvou směrech a jsou tvořeny dvěma vzájemně kolmými řadami ocelových plechů, majících šířku rovnou třetině šířky stropního pole.

Spodní membrány 20a jsou napnuty v podélném směru budovy, zatímco horní membrány 20b jsou napnuty v příčném směru.

Jsou-li obě membrány 20a, 20b uloženy těsně na sobě, mohou dokonce odpadnout vzájemné přesahy plechů a plechy mohou být kladeny vedle sebe i s malými mezerami 24a, 24b, protože v této sestavě je strop dostatečně těsný proti protékání betonové směsi.

Podélné nosníky 10 jsou u této obměny uloženy v obou směrech na nosných sloupech 30 s konzolovými podpory 31. Na okrajích stropní tabule jsou pak umístěny kotevní příčné nosníky 42a a kotevní podélné nosníky 42b; je-li stropní konstrukce uložena na betonovém skeletu, jako je tomu v příkladu na obr. 22 a 23, musí se horní plochy kotevních příčných nosníků 42a a kotevních podélných nosníků 42b opatřit kotevními destičkami, na které se potom pomocí svarů 44 připevní okraje spodních membrán 20a, popřípadě horních membrán 20b, aby se vodorovné tlaky T_a , T_b přenesly do nosných sloupů 30 a z nich do podélných nosníků 10.

Nosná stropní konstrukce s předpjetými základními podélnými nosníky 10, jejichž směr je rovnoběžný se směrem tahových reakcí ohebných membrán 20, může být realizována ještě v řadě dalších konkrétních provedení, spadajících do rozsahu předmětu vynálezu, jak je patrné z příkladů provedení, zobrazených na výkresech.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Vodorovná nosná stavební konstrukce, sestávající z nosníků, nesoucích nosnou ohebnou membránu, na jejíž horní ploše je uložena nejméně jedna vrstva zátěže, vyznačující se tím, že ohebná membrána (20) je uložena nejméně jednou svou střední částí (23) na střední příčný nosič, nesený hlavními podélnými nosníky (10), a svými taženými konci (22) je upevněna na příčných kotevních nosičích, jejichž konce jsou uloženy na podporách, vodorovně neposuvně spojených s konci hlavních podélných nosníků (10) pod jejich neutrální osou (N).

2. Vodorovná nosná stavební konstrukce podle bodu 1, vyznačující se tím, že střední příčné nosiče ohebných membrán (20) jsou uloženy na středních úchytech (13), upevněných na spodních plochách podélných nosníků (10), a příčné kotevní nosiče na tažených koncích (22) ohebné membrány (20) jsou upevněny na krajních úchytech (13), připojených ke spodním plochám konců podélných nosníků (10).

3. Vodorovná nosná stavební konstrukce podle bodu 1, vyznačující se tím, že ohebná membrána (20) je uložena svými středními částmi (23) na příčných nosících (40), nesených podélnými nosníky (10), a je upevněna svými konci (22) ke kotevním nosníkům (42), připevněným k nosným sloupům (30), na jejichž konzolových podporách (31) jsou uloženy spodní

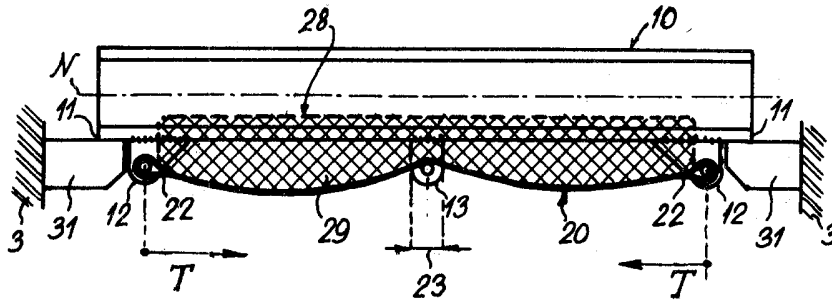
plochy podporových konců podélných nosníků (10), které jsou ke konzolovým podporám (31) pevně připojeny.

4. Vodorovná nosná stavební konstrukce podle bodu 1, vyznačující se tím, že ohebná membrána (20) je uložena svými středními částmi (23) na příčné nosníky (40), nesené podélnými nosíky (10), a je upevněna svými konci (22) ke kotevním nosníkům (42), připevněným k nosným sloupům (30), na jejichž konzolových podporách (31) jsou uloženy podélné nosníky (10), jejichž spodní čelní konce jsou opřeny o nosné sloupy (30) tlakovými vložkami (51), tvořenými zejména rozpěrnými klíny (52).

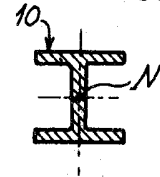
5. Vodorovná nosná stavební konstrukce podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že ohebná membrána (20) je tvořena plechovými pásy, uloženými vedle sebe se vzájemným přesahem (24), a na její horní ploše je uložena vrstva betonu.

6. Vodorovná nosná stavební konstrukce podle bodu 5, vyznačující se tím, že plechové pásy ohebné membrány (20) jsou uloženy ve dvou vrstvách a ve dvou vzájemně kolmých směrech.

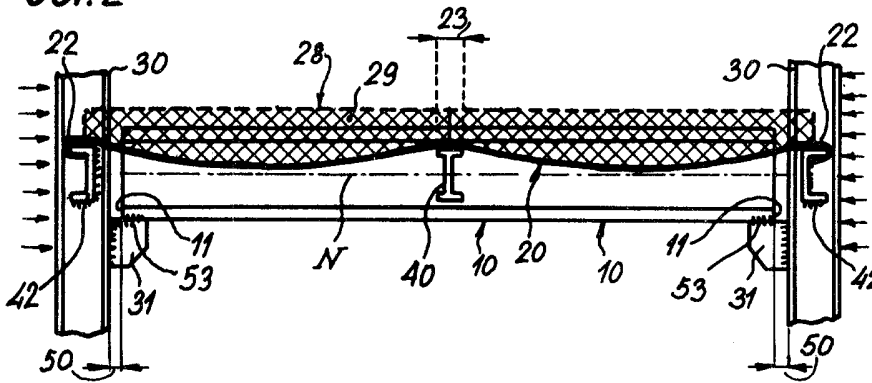
Obr. 1



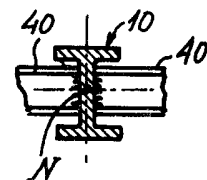
Obr. 3



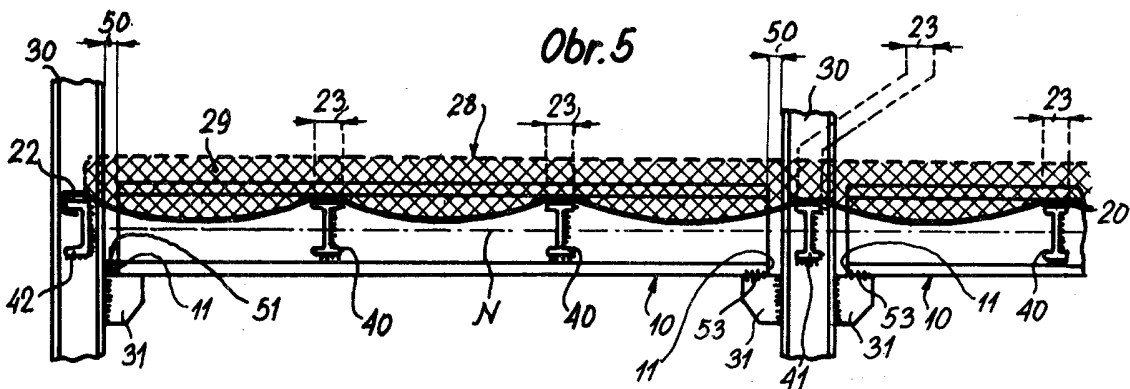
Obr. 2



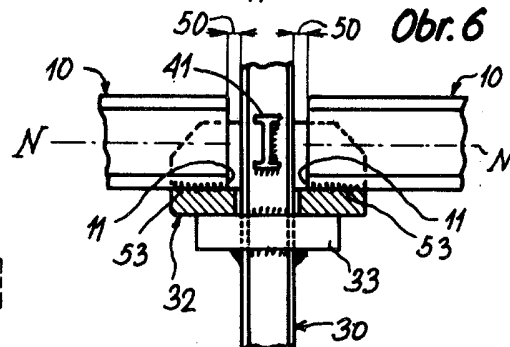
Obr. 4



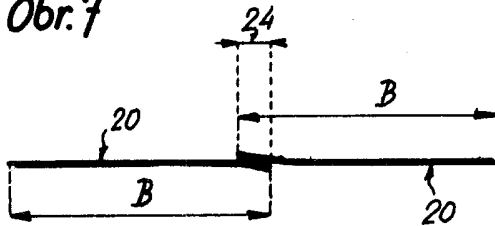
Obr. 5



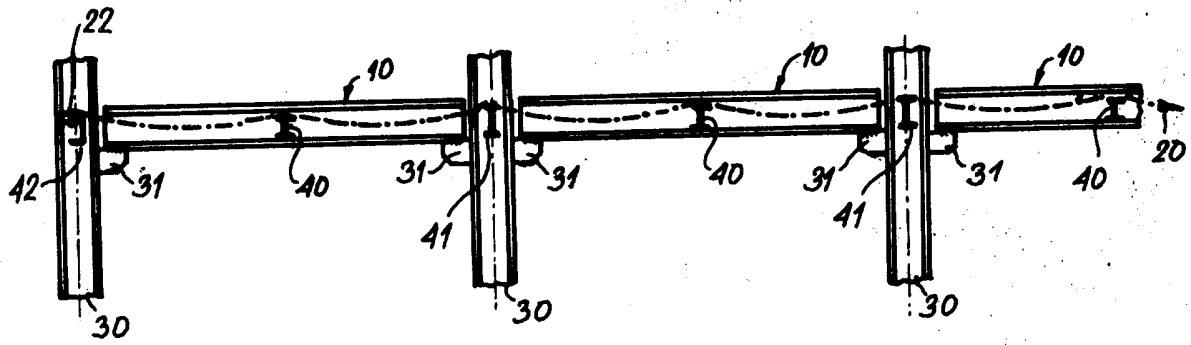
Obr. 6



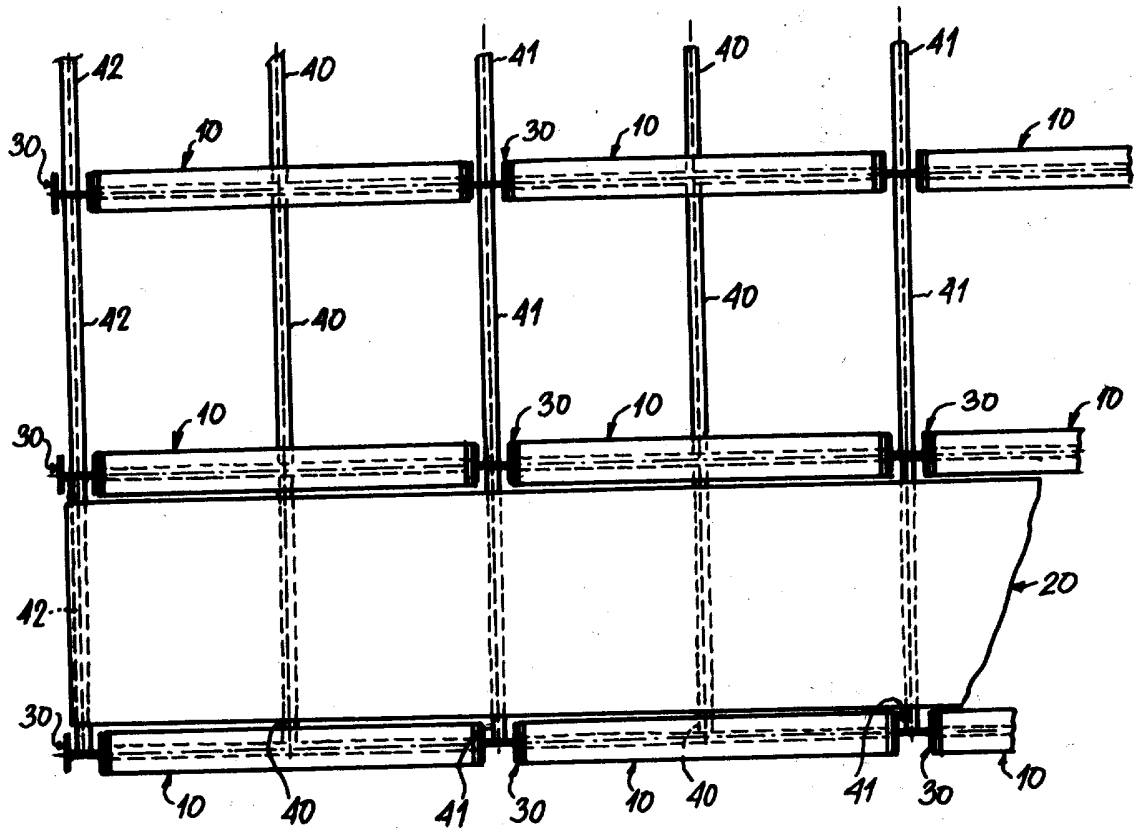
Obr. 7

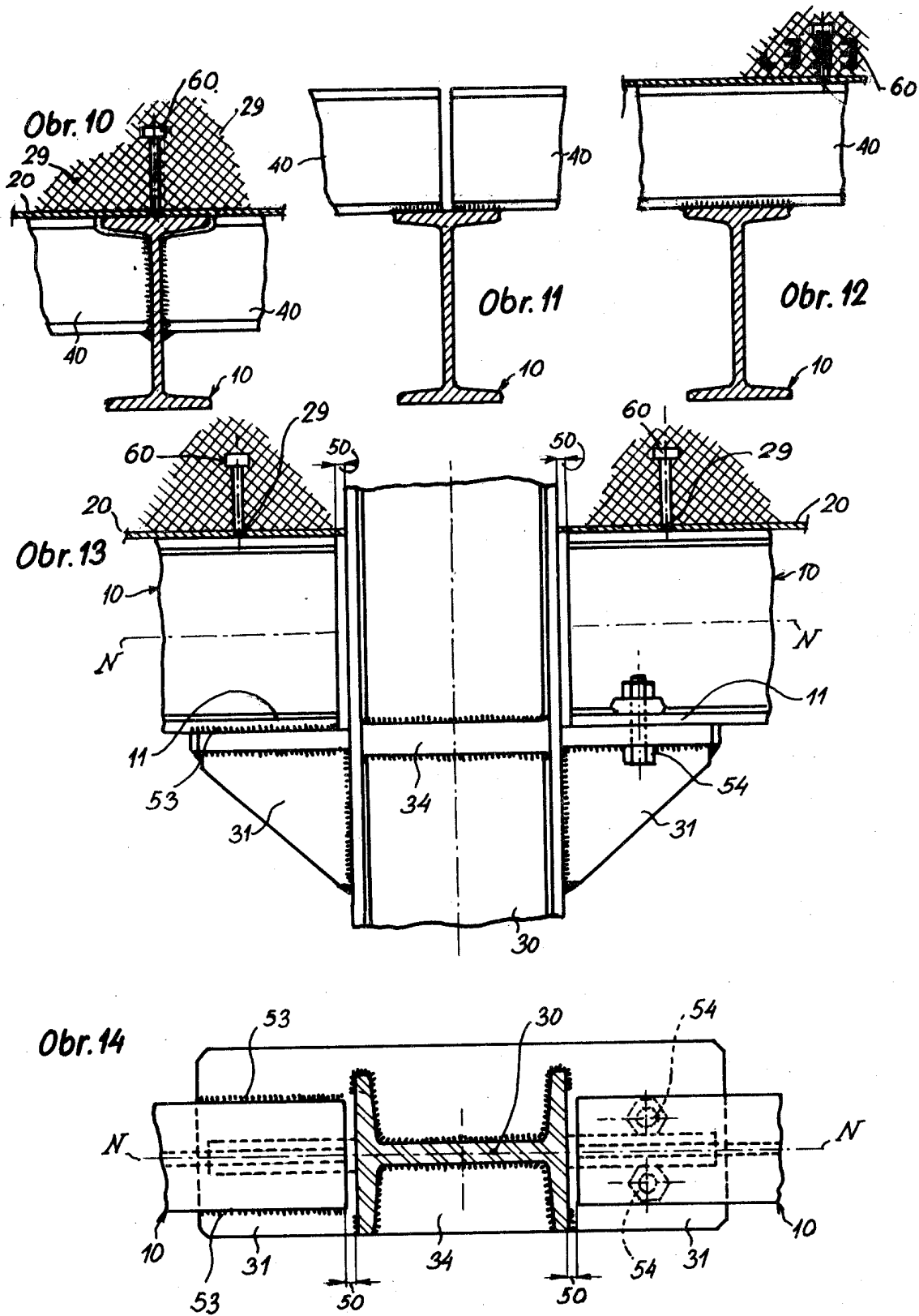


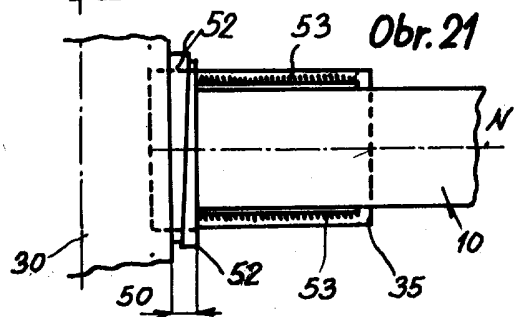
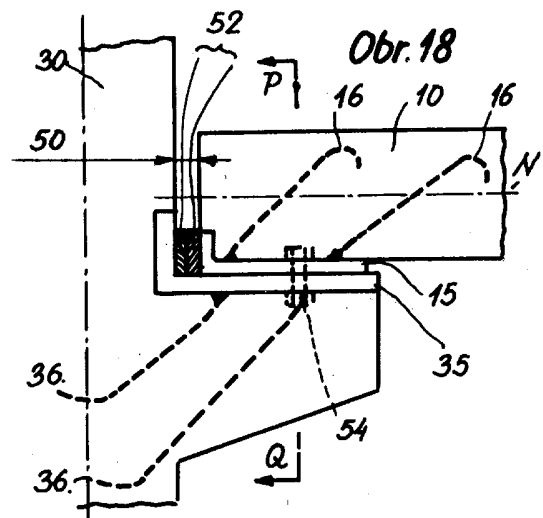
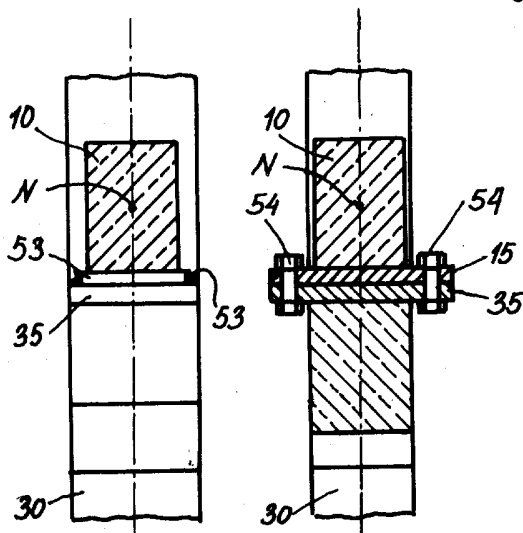
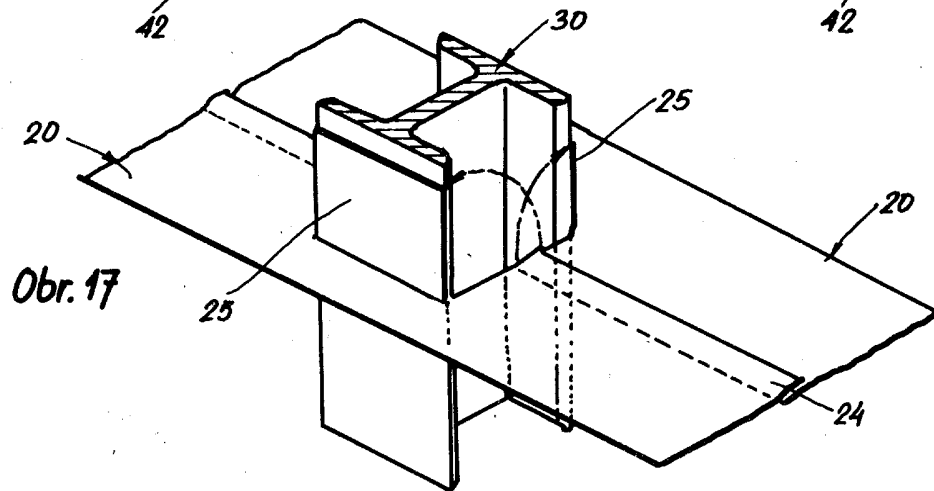
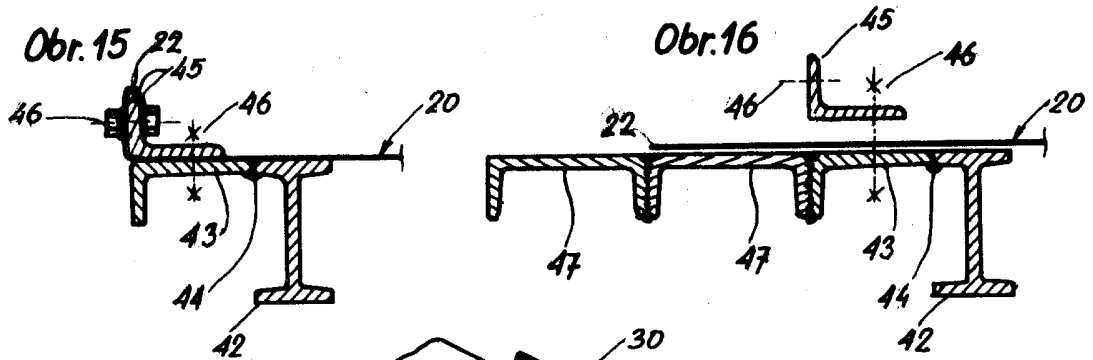
Obr. 8



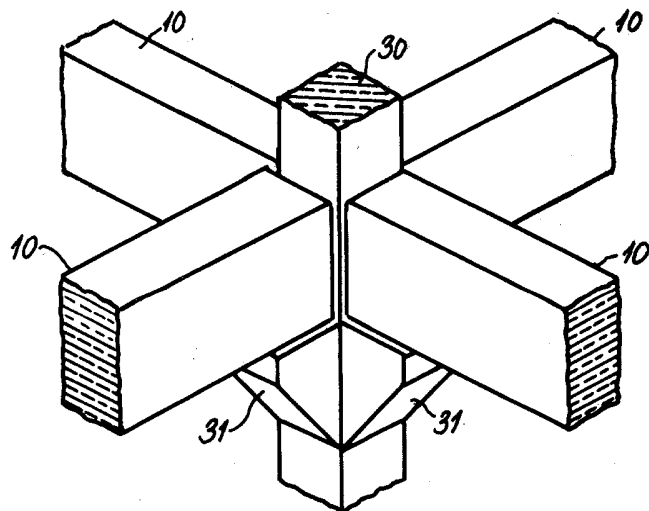
Obr. 9







Obr. 22



Obr. 23

