

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

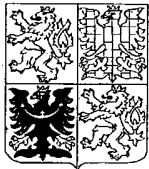
2000 - 700

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

E 04 G 23/02

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **17.08.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **29.08.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/19737898**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.11.2000**
(Věstník č. 11/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/DE98/02387**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/11889**

(71) Přihlašovatel:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, München, DE;

(72) Původce:

Freiman Michael, Königstein, DE;

Willnow Klaus, Offenbach, DE;

(74) Zástupce:

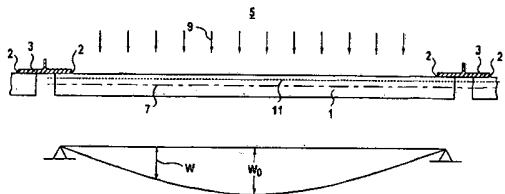
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro zmenšování průhybu
zatíženého stavebního dílce**

(57) Anotace:

Pro zmenšení průhybu (w) stavebního dílce vystaveného působení zatěžovacích sil, kde průhyb (w) vzniká ve směru kolmém na podélnou osu (7) stavebního dílce (1), je využito způsobu a zařízení podle vynálezu. V dosedacím místě (26) na čelní ploše (23) stavebního dílce (1) dosedá distančník (21), udržující vzdálenost mezi dosedacím místem (26) a opěrnou konstrukcí (24) na konstantní hodnotě. Dosedací místo (26) leží na čelní ploše (23) mimo neutrální vlákna (11) stavebního dílce (1).



Způsob a zařízení pro zmenšování průhybu zatíženého stavebního dílce

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro zmenšování průhybu stavebního dílce vystaveného působení zatěžovacích sil, zejména podélného žebra kondenzační věže jaderné elektrárny, přičemž průhyb vzniká ve směru kolmém na podélnou osu a zařízení obsahuje distančník.

Vynález se týká dále způsobu zmenšování průhybu stavebního dílce vystaveného působení zatěžovacích sil, zejména podélného žebra kondenzační věže jaderné elektrárny, přičemž průhyb vzniká ve směru kolmém na podélnou osu stavebního dílce, který je podepřen tak, že odstup stavebního dílce od opěrné konstrukce se udržuje na konstantní hodnotě.

Vynález se rovněž týká distančníku pro zmenšování průhybu stavebního dílce vystaveného působení zatěžovacích sil, zejména podélného žebra kondenzační věže jaderné elektrárny, přičemž průhyb vzniká ve směru kolmém na podélnou osu stavebního dílce.

Dosavadní stav techniky

Z DE-PS 803 243 je znám způsob zvedání mostního a stropního nosníku ve střední části jeho rozpětí. Tímto způsobem se ještě v průběhu montáže mostu nebo stropu, to znamená před začátkem působení zatěžovacích sil směřujících dolů, mostní nebo stropní nosná konstrukce prohne nahoru. Prohnutí se vytvoří tak, že na horní stranu mostu nebo stropu se vyvodí tahové napětí směřující k další konstrukci, zatímco spodní strana mostu nebo stropu se prostřednictvím distančníku (tlačného dílu) spojí s další konstrukcí. Touto další konstrukcí je například další pole mostu nebo stropu, popřípadě jiná konstrukce.

V DE-OS 1 959 668 je popsán způsob montáže nosníku a zařízení pro upínání nosníku. Při tomto montážním postupu se nosník ještě před zatížením prohne tak, aby se jeho tažená vlákna prodloužila tahem jen do meze pružnosti. Toto předem nastavené prohnutí se vytváří pomocí táhel, která jsou uchycena na spodní stranu nosníku a vyvolávají prohnutí, které je směřováno nahoru na rozdíl od prohnutí vyvolaného působením zatěžovacích sil. Nosník je potom na své horní straně podepřen dorazovým orgánem na okolní konstrukci, obklopující konce nosníku. V důsledku tohoto předem vyvolaného prohnutí je změna průhybu, vyvolaná působením zatěžovacích sil, menší než by tomu bylo u nosníku bez tohoto předpětí. Nevýhoda montážního postupu podle DE-OS 1 959 868 spočívá v tom, že oblast pružnosti materiálu nosníku musí být dostatečně velká, aby bylo možné vytvořit potřebné předechnutí. Další nevýhoda spočívá v tom, že u některých staveb není předběžné opačné ohýbání například z bezpečnostních důvodů přípustné. Kromě toho musí být nosník a okolní konstrukce upraveny pro zachycování značných sil, které vznikají při takovém předpínání, takže tento montážní postup je možno u již osazených nosníků dodatečně provést jen ve velmi omezené míře.

V jaderné elektrárně východoevropského typu se používá pro vyrovnávání tlaků, nutného v případě poruchy, kondenzační věž, nazývaná také barbotážní věží. V této věži je vytvořena zásoba vody v několikapatrových nádržích, vytvořených ve formě plechových skříní. Tyto plechové skříně jsou kromě jiného tvořeny podlahovým plechem a stropním plechem, které jsou nesený soustavou podélných nosných žeber. Tato podélná žebra jsou upevněna na svých obou koncích na nosnících tvaru dvojitého T, probíhajících kolmo na podélné osy žeber a tvořících základní rošt kondenzační věže.

Plechové komory jsou dimenzovány na určitý tlak, panující v jejich vnitřním prostoru. Pro zvýšení bezpečnosti

takové jaderné elektrárny je nutné dimenzovat kondenzační komoru na vyšší tlak. Při zvýšeném vnitřním tlaku se však mohou plášťové plechy společně s příslušnými nosnými podélnými žebry prohýbat v příliš velké a nepřípustné míře. Prohnutí má svoji maximální velikost přibližně uprostřed rozpětí podélných žeber.

Úkolem vynálezu je vyřešit zařízení pro zmenšování průhybů stavebních dílců, na které působí zatěžovací síly a které jsou tvořeny podélnými žebry nesoucími plášťové plechy komor, aby se tak zvýšila stabilita stavebních dílců. Pro stejný účel je také třeba navrhnout způsob zmenšování průhybu stavebních dílců. Přitom by se měl obejít jak způsob zmenšování průhybu, tak také zařízení k provádění tohoto způsobu bez předběžného ohýbání.

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen zařízením uvedeného druhu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zařízení je opatřeno distančníkem, opřeným v dosedacím místě o čelní plochu podélných žeber, přičemž při zatížení je odstup dosedacího místa od opěrné konstrukce udržován distančníkem na konstantní velikosti, přičemž dosedací místo se nachází na čelní ploše na straně od neutrálních vláken, na které dochází u podélných žeber při průhybu k prodlužování jejich délky.

U těles rotačně souměrných kolem podélné osy by mělo být dosedací místo umístěno zejména mimostředně (excentricky) na jejich čelních plochách.

Zvýšení stability stavebního dílce se tedy nedosahuje zlepšením vlastností použitého materiálu, například pevností v tahu za ohybu, ale především tím, že na nejméně jedné čelní ploše stavebního dílce jsou pomocí distančníku vytvořeny a zachovávány potřebné podmínky pro omezování průhybu. Účinky

popsaného zařízení se začínají projevovat teprve v osazeném stavu stavebních dílců, to znamená až po vytvoření opěrné konstrukce.

V neutrálních vláknech stavebního dílce se při jeho průhybu nevyskytují ani tahové síly vyvolávající protažení, ani tlačná napětí vyvolávající stlačení.

Umístění dosedacích míst mimo neutrální vlákna ohýbaného nosníku znamená, že se distančníkem a zejména jeho podélnou opěrnou silou působí na stavební dílec z toho vyplývajícím přídatným opačným ohybovým momentem, majícím opačný smysl než moment vyvozovaný zatěžovacími silami, které jsou příčinou vzniku průhybu. Vnesením přídatného ohybového momentu se celkový průhyb stavebního dílce zmenšuje.

Obvykle dochází u prohýbaných stavebních dílců na jedné straně od neutrálního vlákna ke stlačování materiálu a na druhé straně k protahování materiálu. Stlačování vyvolává tlakové napětí a protahování vede ke vzniku tahových napětí ve stavebním dílci. Proti protahování se působí jednoduše tím, že se pomocí distančníku vyvozuje na čelní plochy stavebního dílce tlak. Distančník zatížený tlakem se tak výhodným způsobem může uchytit upnutím nebo nasazením mezi stavební dílec a opěrnou konstrukci, aniž by přitom byl nutný spoj, například svarový spoj odolávající působícímu tlaku, mezi distančníkem a stavebním dílcem a také distančníkem a opěrnou konstrukcí. U zařízení podle vynálezu je možno distančník montovat jednoduše a rychle.

Takové spojení by bylo nutné v případě, jestliže by distančník byl zatížen stejně velkou silou, ale působící v opačném směru, to znamená tahem, což by bylo nutné v případě, kdy by se dosedací místo nacházelo na straně od neutrálního vlákna, na které dochází při průhybu stavebního dílce k podélnému

stlačování materiálu.

Síla, kterou je stavební dílec zatížen, může jak být příčná zatěžovací síla, působící kolmo na podélnou osu stavebního dílce, tak také podélná zatěžovací síla, způsobující prohýbání stavebního dílce vzpěrným tlakem.

Popsaným zařízením podle vynálezu je možno výhodně zlepšit stabilitu stavebního dílce, aniž by bylo nutno upevňovat na podélnou stranu nebo na podélné strany stavebního dílce přídavné stabilizační prvky. Zvláště důležitá výhoda řešení podle vynálezu spočívá v tom, že zlepšení stability je dosaženo působením na čelní plochy stavebního dílce. Podélné strany mnohých dílců nejsou totiž volně přístupné a musí se proto speciálními opatřeními udržovat volné nebo jsou opatřovány na přístupných místech přídržovacími prvky, nesoucí stavební dílec, jehož průhyb se má zmenšit.

Opěrná konstrukce může být tvořena výhodně sousedním stavebním dílcem stejného provedení.

V kondenzační věži uvedeného druhu jsou podélná žebra, patřící dvěma sousedním plechovým komorám, umístěna podél společné myšlené osy. Na místě, na kterém jsou připevněna ke společnému podélnému nosníku tvaru dvojitého T vzniká mezi oběma sousedními podélnými žebry mezera. V takovém případě je distančník umístěn například v této mezeře a dosedá na čelní plochy obou podélných žeber.

V dalším výhodném provedení vynálezu je alespoň při působení zatěžovacích sil distančníkem vyvozovaná podélná opěrná síla přibližně rovnoběžná s podélnou osou podélného stavebního dílce a působí na dosedací místo. Podélná opěrná síla představuje nuceně vznikající sílu, kterou se stavební dílec udržuje na dosedacím místě v konstantním odstupu od opěrné

konstrukce. Pomocí takto nuceně vyvozené síly se mezní podmínky pro průhyb stavebního dílce mění tak, že maximální průhyb je při působení stejných zatěžovacích sil menší.

Distančník kondenzační věže podle dalšího výhodného provedení vynálezu obsahuje dva koncové díly, spojené spolu závitovou tyčí, pevně zajistitelnou v nastavitelném konstantním minimálním odstupu od sebe. Minimální odstup je dán například odstupem mezi čely stavebních dílců, který se vyskytuje v nezatíženém stavu. Takto vytvořené zařízení pro omezování průhybu poskytuje tu výhodu, že může být snadno a rychle přestaveno na jiný minimální odstup mezi protilehlými dílci nebo odstupy mezi stavebním dílcem a opěrnou konstrukcí.

Distančník je výhodně zasunutelný nebo upínací do podélného žebra a/nebo do opěrné konstrukce, popřípadě může být v těchto spojovaných prvcích upnut. Tyto konstrukční modifikace jsou zvláště výhodné u stavebních dílců s distančníky zatíženými tlakovými silami. Vsazením nebo uchycením například v připravených vybráních ve stavebním dílci a/nebo opěrné konstrukci se odstraní potřeba vytváření nákladných svařovaných spojů a distančník se může velmi jednoduše opět uvolnit a odebrat.

Stanovený úkol zmenšování průhybu zatíženého stavebního dílce jsou vyřešeny také způsobem uvedeného druhu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se udržuje konstantní odstup místa na čelní ploše stavebního dílce od opěrné konstrukce a místo na čelní ploše se umístí na stranu od neutrálního vlákna stavebního dílce, na které dochází u stavebního dílce při jeho prohýbání k podélnému protažení.

Pro podepření se použije distančník, přičemž rozepření se dosáhne otáčením šroubové matice na závitové tyči distanč-

níku.

K řešení daného úkolu je možno využít také zařízení obsahujícího distančník podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že distančník obsahuje dva koncové díly, spojené spolu závitovou tyčí a zajistitelné v nastavitelném konstantním minimálním odstupu.

Ve výhodném provedení vynálezu je distančník zasunutelný nebo upínací do stavebního dílce a/nebo opěrné konstrukce.

Distančník je jednoduchým a účinným technickým prostředkem k provádění způsobu podle vynálezu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení zobrazených na výkresech, kde znázorňují

obr. 1 schematický boční pohled na stavební dílec bez zařízení podle vynálezu, vystavený působení zatěžovacích sil,

obr. 2 schematický boční pohled na stavební dílec se zařízením podle vynálezu, vystavený působení zatěžovacích sil a opatřený distančníkem, a

obr. 3 výřez z příkladu na obr. 2, na kterém je podrobněji zobrazen distančník podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje v bočním pohledu podlouhlý stavební dílec 1, který je na obou svých koncích upevněn vždy zobrazeným svarovým švem 2 na nosníku 3, na kterém je uložen. Stavebním dílcem 1 je v tomto příkladném provedení podélné žebro v kondenzační chladicí věži jaderných elektráren s konstrukcí používanou ve východní Evropě. Podélná žebra slouží pro podepření neznázorněných dosedajících plechů, vytvářejících jednotlivé komory s vodou. Vnitřní prostor 5 plechových komor, naplněných vodou a působících zatěžovacími silami, je zobrazen jen schematicky svou spodní částí bez bočních stěn

a bez plechů. Nosníky 3 tvoří společně s dalšími neznázorněnými nosníky základní rošt kondenzační chladicí věže.

Na stavební dílec 1 působí kolmo na jeho podélnou osu 7 zatěžovací síly 9. Zatěžovací síly 9, směřující shora dolů, jsou vyvolány tlakem vody, působícím na všechny strany uvnitř plechových komor 5, tak nejsou osamělými silami, působícími v jednotlivých bodech na stavební dílec 1, ale roznášejí se na celou jeho délku. Působením takto rozložených zatěžovacích sil se stavební dílec 1 prohýbá kolmo na svou podélnou osu 7. Prohnutí 13 stavebního dílce 1 je zobrazeno schematicky a v přehnaném měřítku ve spodní části obr. 1, přičemž stavební dílec 1 je zobrazen dvěma čarami, z nichž horní čára zobrazuje stav stavebního dílce 1 v nezatíženém stavu a spodní čára znázorňuje prohnutý stavební dílec 1 s průhybem w. Průhyb w dosahuje své maximální hodnoty průhybu w₀ přibližně uprostřed délky stavebního dílce 1.

Na obr. 1 je také naznačen průběh neutrálního vlákna 11 stavebního dílce 1. Za neutrální vlákno 11 se obecně označuje čára nebo plocha stavebního dílce 1, ve které se při průhybu nevyskytují žádné tahové síly, ani tlakové síly směřující v podélném směru. Neutrální vlákno 11 se může v průřezu nesouměrného stavebního dílce 1 nacházet v podélném směru mimo střed, jak je to patrné z obr. 1.

Obr. 2 zobrazuje stavební dílec 1 a nosník 3 podobného provedení jako na obr. 1, ale s tím rozdílem, že s oběma čelními plochami 23 stavebního dílce 1 je v záběru vždy jeden distančník 21. Každý distančník 21 je opřen na straně, odvrácené od stavebního dílce 1, na opěrné konstrukci 24. Působením distančníku 21 na čelní plochy 23 stavebního dílce 1 se průhyb w při stejně velkých zatěžovacích silách 9 oproti příkladu z obr. 1 zmenšuje. Jak je ve spodní části obr. 2 opět schematicky a ve zvýrazněném měřítku zobrazeno, dosahuje

průhyb w přibližně uprostřed rozpětí stavebního dílce 1 své maximální hodnoty w_A průhybu. Zejména tato maximální hodnota w_A průhybu je oproti předchozímu příkladu, u kterého nepůsobí žádný distančník 21 , zmenšená ($w_A < w_0$).

Na obr. 3 je podrobněji zobrazen detail vyznačený na obr. 2 kroužkem, přičemž u tohoto detailu nepůsobí na stavební dílec 1 žádné zatěžovací síly 9 . Při působení zatěžovacích sil 9 , které jsou zobrazeny na obr. 2, by se změnily polohy čelních ploch 23 stavebního dílce 1 . K této deformaci dochází také v důsledku omezené tuhosti a odolnosti nosníku 3 proti kroucení. Pokud by stavební dílec 1 nebyl opatřen žádným distančníkem 21 , začala by se působením zatěžovacích sil 9 čelní plocha 23 pod neutrální osou 11 , to znamená na straně odvrácené od působících zatěžovacích sil 9 , v důsledku vznikajícího prohnutí a/nebo podélného protažení tažené oblasti, přibližovat směrem k opěrné konstrukci 24 . Nad neutrální osou 11 by se naopak čelní plocha 23 v důsledku vznikajícího prohnutí a/nebo podélného protažení o něco vzdálila od opěrné konstrukce 24 .

V příkladu zobrazeném na obr. 3 je opěrná konstrukce 24 tvořena sousedním konstrukčním dílcem stejného typu jako je stavební dílec 1 , na který rovněž působí při zatížení tlak vznikající ve vnitřním prostoru 5 plechové komory, popřípadě neznázorněnými jinými zatěžovacími silami, přičemž všechny zatěžovací síly působí shora. Opěrná konstrukce 24 je v tomto příkladu rovněž spojena svarovým švem 2 s nosníkem 3 . Čelní plocha 25 opěrné konstrukce 24 , obrácená směrem k stavebnímu dílci 1 , by proto měla snahu měnit svoji polohu při působení zatěžovacích sil podobně jako čelní plocha 23 stavebního dílce 1 . Z toho vyplývající přibližování čelních ploch 23 , 25 stavebního dílce 1 , popřípadě opěrné konstrukce 24 brání u řešení podle vynálezu distančník 21 . Distančník 21 dosedá na čelní plochu 23 stavebního dílce 1 v dosedacím místě 26 ,

které se nachází pod neutrální osou 11. Obdobně dosedá distančník 21 na čelní plochu 25 opěrné konstrukce 24 na druhém dosedacím místě 27, nacházejícím se pod neutrálním vláknem 11. Distančník 21 vyvozuje ohybový moment na stavební dílec 1 a na opěrnou konstrukci 24, který působí proti prohýbání stavebního dílce 1.

Distančník 21 sestává ze dvou v podstatě rovinných koncových dílů 28A, 28B nebo koncových desek, které jsou udržovány pomocí závitové tyče 29 v prostorovém odstupu od sebe. První koncový díl 28A je spojen svarovým švem 30 se závitovou tyčí 29. Druhý koncový díl 28B je vsunut do otvoru vytvořeného v oblasti dosedacího místa 26 pro závitovou tyč 29.

Pomocí matice 31 našroubované na závitovou tyč 29 je možno nastavit ručně předem určený minimální odstup mezi koncovými díly 28A, 28B. Otvorem v druhém koncovém dílu 28B je závitová tyč 29 prosunuta a její přesahující úsek je zapuštěn do dutiny stavebního dílce 1. Šroubová matice 31 tlačí přes podložku 32 na druhý koncový díl 28B.

Distančník 21 je upnut pomocí dvojice středících dílů 40 vždy v jednom vybrání ve stavebním dílci 1, popřípadě v opěrné konstrukci 24. Distančník 21 se osazuje do své konečné polohy bez nutnosti použití svarových švů mezi prvním koncovým dílem 28A a opěrnou konstrukcí 24, popřípadě mezi druhým koncovým dílem 28B a stavebním dílcem 1.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Kondenzační věž jaderné elektrárny s opěrnou konstrukcí (24) a podélnými žebry (1), vystavenými působení zatěžovacích sil (9), způsobujícími průhyb (w) podélných žeber (1) ve směru kolmém na jejich podélnou osu (7), v y z n a č u j í c í s e t í m , že je opatřena distančníkem (21), opřným v dosedacím místě (26) o čelní plochu (23) podélných žeber (1), přičemž při zatížení je odstup dosedacího místa (26) od opěrné konstrukce (24) distančníkem (21) udržitelný na konstantní velikosti a dosedací místo (26) se nachází na čelní ploše (23) stranou od neutrálního vlákna (11), na které dochází u podélných žeber (1) při průhybu (w) k prodlužování délky.

2. Kondenzační věž podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že opěrná konstrukce (24) je tvořena sousedním podélným žebrem (1).

3. Kondenzační věž podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že distančníkem (21) je alespoň při působení zatěžovacích sil (9) vyvoditelná podélná opěrná síla přibližně rovnoběžně s podélnou osou (7) podélného žebra (1) a působící na dosedací místo (26).

4. Kondenzační věž podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že distančník (21) obsahuje dva koncové díly (28A, 28B), spojené spolu závitovou tyčí (29) a pevně zajititelnou v nastavitelném konstantním minimálním odstupu od sebe.

5. Kondenzační věž podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že distančník (21) je zasunutelný nebo upínací do podélného žebra (1) a/nebo do opěrné konstrukce (24).

6. Způsob zmenšování průhybu (w) stavebního dílce (1), vystaveného působení zatěžovacích sil (9), zejména podélného žebra v kondenzační věži jaderné elektrárny, přičemž průhyb (w) vzniká z neohnutého stavu příčně k podélné ose (7) stavebního dílce (1) a probíhá ve směru působení zatěžovacích sil (9) a stavební dílec (1) je podepřen tak, že se udržuje odstup stavebního dílce (1) od opěrné konstrukce (24) na konstantní hodnotě, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se udržuje konstantní odstup místa (26) na čelní ploše (23) stavebního dílce (1) od opěrné konstrukce (24) a místo (26) na čelní ploše (23) je umístěno na straně od neutrálního vlákna (11) stavebního dílce (1), na které dochází u stavebního dílce (1) při jeho prohýbání k podélnému protažení.

7. Způsob podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pro podepření se použije distančník (21), přičemž rozepření se dosáhne otáčením šroubové matice (31) na závitové tyči (29) distančníku (21).

8. Distančník (21) pro zmenšování průhybu (w) stavebního dílce (1), vystaveného působení zatěžovacích sil (9), zejména podélného žebra v kondenzační věži jaderné elektrárny, přičemž k prohnutí (13) dochází kolmo na podélnou osu (7) stavebního dílce (1), obsahující dva koncové díly (28A, 28B) a jednu závitovou tyč (29), v y z n a č u j í c í s e t í m , že jeden z koncových dílů (28A) je svařen se závitovou tyčí (29) a druhý koncový díl (28B) je nasunut na závitovou tyč (29) tak, že koncové díly (28A, 28B) jsou pevně zajistitelné závitovou maticí (31), našroubovanou na závitovou tyč (29), v nastavitelném konstantním minimálním odstupu.

9. Distančník (21) podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je zasunutelný nebo upínací do stavebního dílce (1) a/nebo opěrné konstrukce (24).

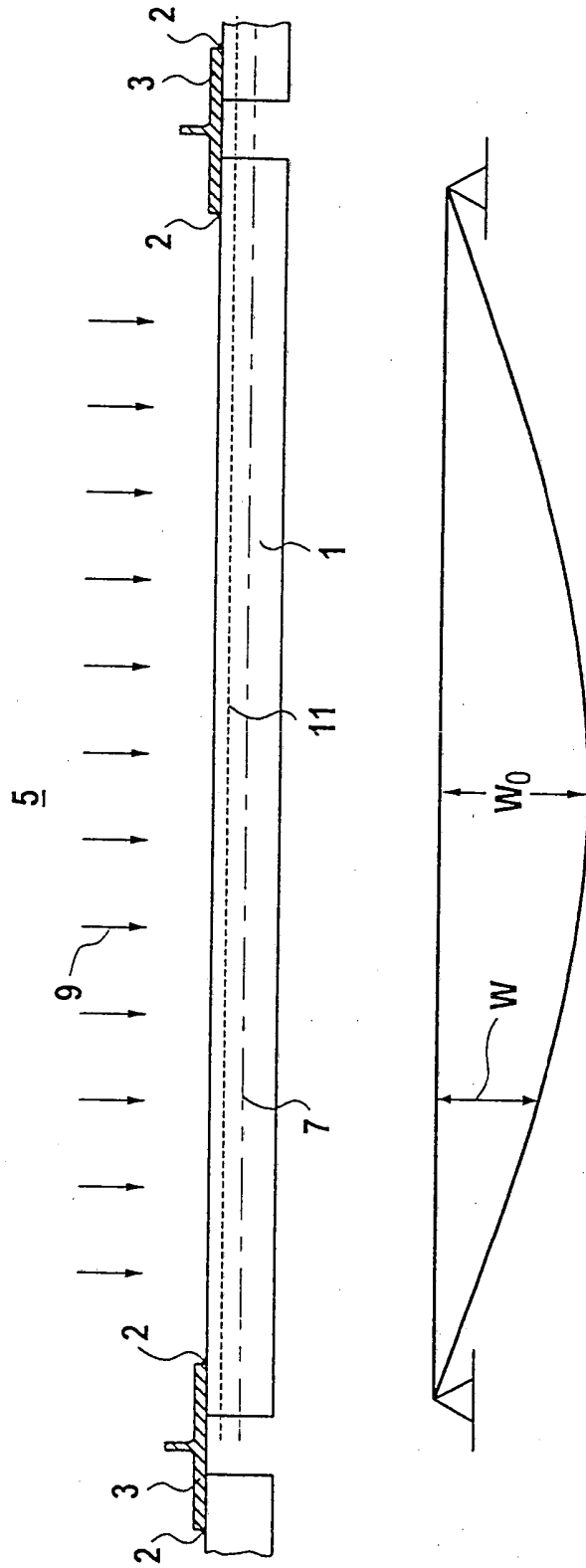


FIG 1

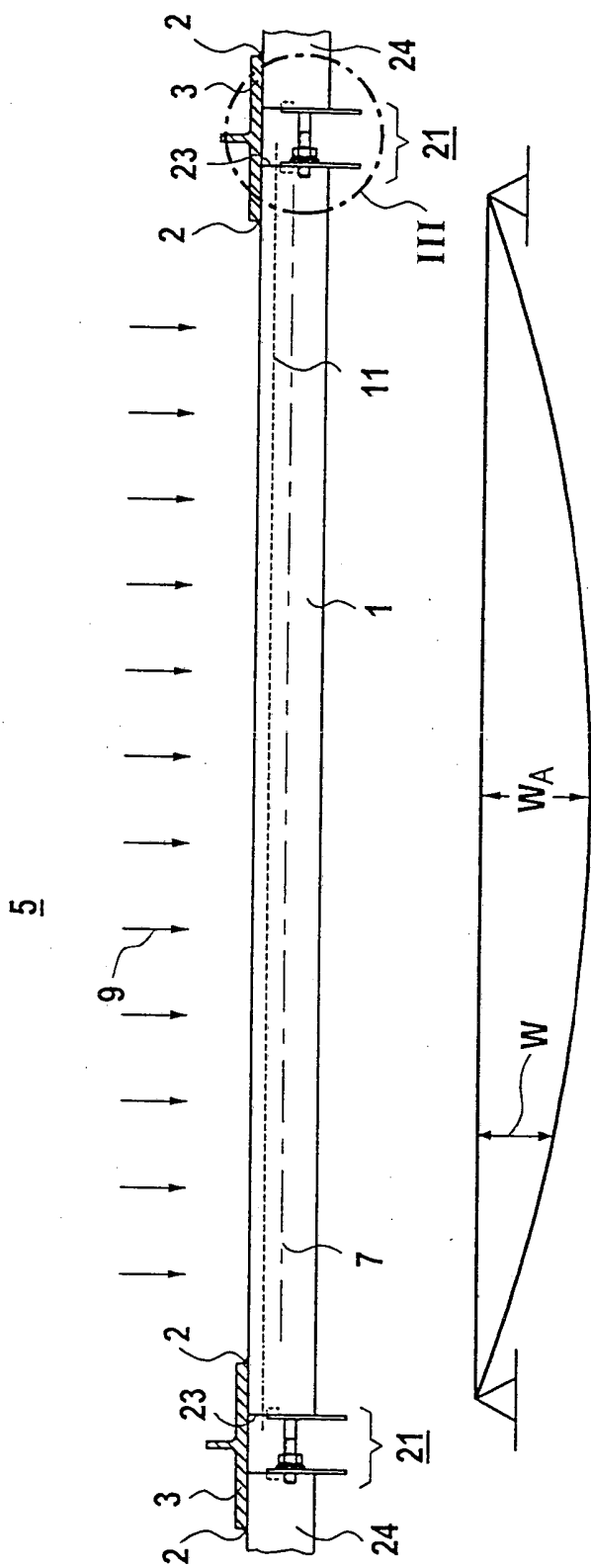


FIG 2

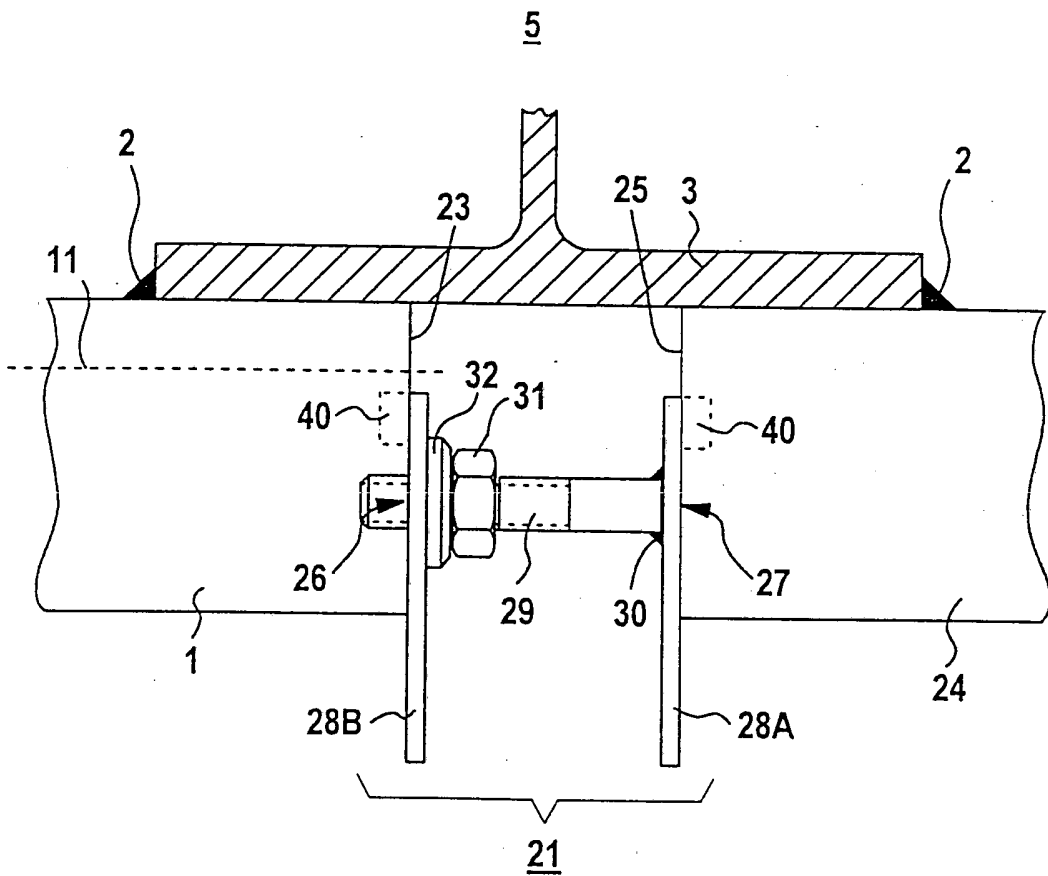


FIG 3