

(19)



(10) **LT 5158 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5158**

(51) Int. Cl. ⁷: **E04C 3/26**
E04C 3/294
E04B 7/02

(21) Paraiškos numeris: **2004 028**

(22) Paraiškos padavimo data: **2004 03 19**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2004 06 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2004 09 27**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: **—**

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/HR02/00057**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2002 11 19**

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2004 03 19**

(30) Prioritetas: **PO20020044A, 2002 01 16, HR**

(72) Išradėjas:

Milovan SKENDŽIC, HR
Branko ŠMRČEK, HR

(73) Patent savininkas:

MARA-INSTITUT d. o. o., Varaždinska 65, Martijanec, 42232 Donji Martijanec, HR

(74) Patentinis patikėtinis:

Tatjana STERLINA, UAB „Intels“, Naugarduko g. 32/2, LT-03225 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Netiesioginio išankstinio įtempio betono stogo ir lubų konstrukcijos su plokščiu sofitu

(57) Referatas:

Netiesioginio išankstinio įtempio betono stogo ir lubų konstrukcija yra iš anksto pagamintas statybinis elementas pramonės statiniams su dideliu tarpatramiu konstruoti. Konstrukciją sudaro labai plati ir plona betono sofito plokštė (1) ir viršutinė betono sija (2) apverstos „V“ formos skerspjuvio, sujungtos lanksčiais plieno vamzdiniais strypais (3), kurie naudojami viršutinės sijos (2) kludomajai stabilumo netekčiai stabilizuoti ir kliudo dalims (1) ir (2) priartėti vienai prie kitos arba nutolti vienai nuo kitos. Sofito plokštės (1) išankstinis įtempis sukelia gniuždymą viršutinėje sijoje (2), kuris pasyviai (netiesiogiai) stumia konstrukcijos galus, veikdamas su tam tikru ekscentricitetu virš skerspjuvio svorio centro ir sukeldamas sijos galų sukimąsi, tuo būdu lenkiant sofito plokštę į viršų. Yra du efektyvūs šių konstrukcijų išankstinio įtempimo būdai.

TECHNIKOS SRITIS

Šis išradimas susijęs su gamybinių pastatų arba panašių statinių stogų konstrukcijomis iš anksto įtempto armuoto betono, ypač, kai tam tikros plieno dalys tampa statinio būtinomis dalimis.

Išradimo sritis apibrėžta Tarptautinės patentų klasifikacijos E 04 B 1/00 grupe, kuri paprastai susijusi su konstrukcijomis ir statybiniais elementais, arba tiksliau su E 04 C 3/00 arba 3/294 grupe.

TECHNIKOS LYGIS

Šis išradimas susijęs su originalios idėjos ir formos specifine plokščio sofito konstrukcija. Nors kai kurie panašumai su santvaromis arba sujungtomis arkomis akivaizdūs, ši konstrukcija iš esmės skiriasi nuo jų būdu, kaip ji dirba išlaikydama apkrovą. Visų pirma, visos šios konstrukcijos skirtos spręsti ir užbaigtų lubų su plokščiu sofitu, ir stogo konstrukcijos problemas tuo pačiu metu. Taip pat numatyta plačią sofito plokštę daryti veiklesne kaip nešantįjį elementą vietoj to, kad būtų pasyviai pakabinta ant santvaros ar arkos.

Šios konstrukcijos visi kiti praktiniai tikslai apima paraiškoje HR-P20000906A atskleistus privalumus, kuriuos šios konstrukcijos turi, kai jos palyginamos su įprastais stogais ir lubomis.

Paprastai naudojama išankstinio įtempio technika, kuri įterpia gniūždymo jėgą į pasirinktos geometrijos skerspjūvio struktūrinį elementą žemiau betono svorio centro išdėstytos armatūros dėka, jei būtų naudojama šioms konstrukcijoms, nepasiektų reikiamo rezultato dėl ekscentriciteto nebuvimo. Kad būtų pasiektas betono plokštės nukreiptas į viršų įlinkis, reikėtų nuleisti išankstinio įtempio armatūrą žemiau visos konstrukcijos svorio centro, tai būtų nepriimtina, kadangi tai sugriautų plokščio sofito idėją. Taigi, problema sutelkiama atitinkamam išankstinio tempimo būdui surasti, kuris galėtų efektyviai sumažinti įlinkių dydį ir pašalinti arba kontroliuoti įtrūkimus betone, kurie gali atsirasti, jei leidžiami įtempimai sofito plokštėje. Šis išradimas pateikia vieną iš efektyvesnių būdų išankstiniam konstrukcijų su plokščiu sofitu įtempimui. Ši konstrukcija taip pat sprendžia viršutinės sijos klupdomosios stabilumo netekties problemą.

Paraiškoje HR-P20000906A, kurios pavadinimas „Plokščio sofito, dvigubo išankstinio įtempio, kompozitinė stogo ir lubų konstrukcija pramonės statiniams su dideliu tarpatramiu“, aprašyta konstrukcija yra labiausiai panaši. Ką tik paminėta paraiška siūlo vieną efektyvų būdą tokioms atvirkštinėms konstrukcijoms su žemai išdėstytu skerspjūvio svorio centru iš anksto įtempti ir atskleidžia tokį sprendimą: prieš užbaigiant konstrukciją, plati plokštė vieną kartą iš anksto įtempinama centriškai, įvedant į sofito plokštę gniuždymą, taip sprendžiama įtrūkimų problema betone. Tuomet konstrukcija užbaigiama ir dar kartą iš anksto įtempinama plieniniu pleištu, įstatytu į specialią detalę, išdėstytą viršutinės sijos tarpatramio viduryje, kad gautų plokštės nukreiptą aukštyn įlinkį, sukant jos galus.

Šis išradimas susijęs su labai panašia, bet iš esmės pakeista konstrukcija negu toji, kuri atskleista paraiškoje HR-P20000906A, išradime pateikta vienu daugiau papildomu išankstiniu įtempiu. Palyginus su anksčiau minėta naujove, ši konstrukcija pateikia nelanksčią viršutinę siją tokios skerspjūvio formos, kuri tuo pačiu metu ir standi, ir plonasiene, skirta jungimo vamzdžių faktiniam ilgiui sumažinti, palyginus su žymiai nelankstesniais plieno vamzdžiais. Nelanksčių plieno vamzdžių pakeitimas lanksčiais vamzdiniais strypais neleidžia perduoti lenkimo momentus iš viršutinės sijos į plokštę ir atvirkščiai. Sujungimo vamzdiniai strypai išdėstyti vienodais tarpais per visą sofito plokštę, kad pagerintų sujungimą ir suvienodintų plokštės nuosavo svorio paskirstymą viršutinei sijai. Taigi, sujungimas tarp strypų ir plokštės tampa mažiau tvirtas, į sofito plokštę įvesta išankstinio įtempio jėga nesukelia žymaus strypų lenkimo, tai leidžia panaudoti didesnę išankstinį įtempį, nesulenkiant plokštės. Be to, jei sofito plokštė veikiama mažu centriniu išankstiniu įtempiu, tai nežymiai paveiks plokštės įlinkį. Priešingai, jei naudojama didelė išankstinio įtempio jėga, aukštas gniuždymo lygis žymiai paveiks sofito plokštės įlinkius. Šio išradimo vienas iš svarbių tikslų yra pateikti dar vieną konstrukciją su plokščiu sofitu išankstinio įtempio būdą ir nelaikyti dvigubo išankstinio įtempio kaip labai efektyvaus būdo.

Siūloma konstrukcija išsprendžia viršutinės sijos klupdomojo stabilumo netekties problemą daug efektyviau negu aukščiau paminėta paraiška. Tarpais išdėstyti sujungimo strypai, išskirstyti vienodai po visą viršutinę lubų plokštės plokštumą tam tikrais nustatytais atstumais, suskirsto visą viršutinės sijos efektyvų ilgį į daugybę trumpesnių ilgių, kadangi viršutinės sijos skerspjūvis yra apverstos „V“ formos, tai sutrumpina jungimo strypų efektyvius ilgius ir pakeičia jų galų sąlygas, tuo būdu papildomai sumažinant jų stabilumo netekties efektyvius ilgius.

IŠRADIMO ATSKLEIDIMAS

Brėžinių aprašymas:

Fig. 1 parodytas izometrinis konstrukcijos vaizdas, rodantis jos sudedamąsias dalis.

Fig. 2 yra konstrukcijos skerspjūvis, rodantis jos sudedamąsias dalis.

Fig. 3 supaprastintu modeliu iliustruoja išankstinio įtempio principą (1 atvejis).

Fig. 4 iliustruoja sujungimo strypo 3 efektyvaus ilgio sumažinimą ir būdą kaip stabilizuoti viršutinės sijos 2 klupdomąją stabilumo netektį.

Išankstinio įtempio stogo ir lubų konstrukcija yra viena kryptimi nešantysis išankstinio įtempio elementas su tarpais išdėstytais sujungimo strypais pramonės statiniams su dideliu tarpatramiu konstruoti. Konstrukciją sudaro labai plati ir plona betono plokštė 1 ir apverstos „V“ formos skerspjūvio viršutinė sija 2, kaip parodyta Fig. 2, sujungtos lanksčiais plieno vamzdiniais strypais 3. Plona sofito plokštė pasirinkta labai plati, kad iš karto uždengtų didelę statinio aikštelės dalį, o plokščias sofitas būtų iš vidinės pusės.

Iš Fig. 2 ir Fig. 4 akivaizdu, kad abi viršutinės sijos 2 skerspjūvio sienelės nusitęsia plokštės 1 kryptimi, tuo būdu sutrumpindamos sujungimo vamzdynių strypų 3 stabilumo netekties ilgį. Sujungimo vamzdiniai strypai 3 viename gale inkaruoti viršutinėje sijoje 2 ir turi tą patį nuožulnumą kaip jos skerspjūvio pasvirusios sienelės, priešingame gale inkaruoti plačioje sofito plokštėje 1, tuo būdu stabilizuojant viršutinės sijos 2 klupdomąją stabilumo netektį.

Lankstūs, tarpais išdėstyti plieno vamzdiniai strypai 3 taip pat naudojami atstumui tarp sofito plokštės 1 ir viršutinės sijos 2 palaikyti, apsaugant nuo lenkimo momentų perėjimo abiem kryptimis ir sumažinant terminį laidumą tarp viršutinės sijos 2 ir sofito plokštės 1.

Kad būtų iliustruotas konstrukcijos veikimo mechanizmas toliau aptariama:

Jei konstrukcija būtų iš anksto ne įtempta, ir sofito plokštė 1, ir viršutinė sija 2 būtų linkusios nulinkti žemyn, tokiu būdu sofito plokštė 1 dėl savo didesnio nuosavo svorio santykio su vertikaliu standumu sulinktų greičiau negu viršutinė sija 2, kuri suaktyvintų sujungimo strypus 3 priešintis jų pajudėjimui.

Jei konstrukcija būtų iš anksto įtempta, bet ne apkrauta, sujungimo elementai 3 būtų gniuždomi, priešinantys sofito plokštės 1 ir viršutinės sijos 2 priartėjimui vienai prie kitos.

Jei konstrukcija bus iš anksto įtempta ir tik viršutinė sija apkrauta, gniuždymas sujungimo strypuose 3 išaugs, kadangi tuo atveju viršutinė sija 2 dėl naudojamos apkrovos

nulinks žemyn, tuo tarpu tuo pačiu metu sofito plokštė palinks truputį aukstyn, taigi sujungimo elementai 3 priešinsis jų papildomam priartėjimui vienam prie kito.

Bet kuriuo atveju viršutinė sija 2 veikia kaip nešantysis elementas, kuris neša beveik visą lenkimo momentą, elementai 3 sukonstruojami taip, kad jie galėtų perduoti tik mažus lenkimo momentus sofito plokštei 1, kuri yra labai lengvai įlinksta, net esant labai mažiems lenkimo momentams.

Lankstūs sujungimo strypai kaip konstrukcijos dalis paprastai vaidina „pasyvių“ jungtuvų vaidmenį, kurie neįtempiami žymiai bet kurios apkrovos atveju, nors jie sujungia dvi didžiules konstrukcijos betono dalis 1 ir 2, išlaikydami atstumą tarp jų, kai jos linkusios priartėti viena prie kitos arba nutolti, esant įvairių apkrovų atvejams. Taip pat galima atrasti tokį apkrovos ir išankstinio įtempio derinį, kuriam esant vidinės jėgos kai kuriuose strypuose yra labai mažos arba praktiškai lygios nuliui, tai pabrėžia skirtumą tarp šios konstrukcijos ir anksčiau palygintų santvarų arba sujungtų arkų. Tai paaiškės toliau, kai bus aptariamas išankstinis įtempis.

Yra du galimi būdai, kaip iš anksto įtempti tokias konstrukcijas, būdo pasirinkimas priklauso nuo to, ar mes norime gauti daugiau ar mažiau gniuždomas ir sofito plokštę 1, ir viršutinę siją 2, ar bus leistas tam tikras vidutiniškas tempimas sofito plokštės 1 betone. Jei pasirenkamas pirmasis pasirinkimas, jis veda į dvigubo išankstinio įtempio būdo atvejį, atskleistą paraiškoje HR-P20000906A, kai viršutinė sija 2 turi būti pagaminta iš dviejų dalių su atskyrimu tarpatramio viduryje. Jei pasirinktas kitas pasirinkimas, viršutinė sija 2 gaminama tik iš vienos dalies.

Tam, kad geriau būtų paaiškintas skirtumas, atvejis su sija iš vienos dalies toliau pažymimas kaip 1 PAVYZDYS ir atvejis su dviejų dalių viršutine sija pažymimas kaip 2 PAVYZDYS. (2 PAVYZDYS nėra šio išradimo objektas ir čia paminėtas tik kaip galimas variantas).

1 PAVYZDYS

Šis pavyzdys iliustruotas Fig. 1. Kaip akivaizdu iš brėžinio, viršutinė sija 2 pagaminta iš vienos dalies. Jos galai 4 gali būti laikomi kaip trumposios gembės (nesvarbu, ar mes laikysime jas sofito plokštės ar viršutinės sijos neatimama dalimi), kurios standžiai sujungtos su sofito plokšte 1 ir gali perduoti lenkimo momentus iš viršutinės sijos 2. Viršutinė sija 2 iš pradžių išliejama savo formoje ir tuomet patalpinama sofito plokštės 1 formoje. Išankstinio įtempio vielos įtempiamos ir inkaruojamos sofito plokštės formoje, ir plokštė 1 užpilama. Kai betonas sukietėja, viršutinė sija 2 ir sofito plokštė 1 būna sujungtos

specialia detale netoli atramų, išankstinio įtempio vielos atlaisvinamos nuo formos ir centrinė išankstinio įtempio jėga įvedama į sofito plokštės 1 betoną. Išankstinio įtempio jėga sutrumpina sofito plokštę (1), tuo sukeldama abiejų viršutinės sijos 2 galų 4 savitarpio pasislinkimą vienas kito link. Abu viršutinės sijos 2 galai standžiai sujungti su sofito plokšte 1 ilgomis jungimo linijomis taip, kad lenkimo momentas gali būti perduotas iš tokių vietų į sofito plokštę 1. Dėl savitarpio pasislinkimo ir deformacijos ir viršutinė sija 2, ir sofito plokštė 1 praranda tam tikrą dalį įvestos išankstinio įtempio jėgos. Aptariant viršutinės sijos 2 atramos galus 4 kaip trumpas gembės, kurios yra neatskiriama sofito plokštės 1 dalis, akivaizdu, kad sofito plokštės 1 sutrumpėjimas stumia viršutinės sijos 2 galus vieną prie kito, tuomet viršutinė sija 2 linkta į viršų, tokiu būdu priešindamasi jos bendram sutrumpėjimui. Kaip atoveiksmis, viršutinės sijos 2 galai su didžiąja pridėtają išankstinio įtempio jėgos dalimi stumia gembės 4 į sofito plokštės 1 galus, sukant jų galus ir sukuriant neigiamus lenkimo momentus sofito plokštėje 1, lenkiant ją į viršų. Sujungimo strypai 3 tarp sofito plokštės 1 ir viršutinės sijos 2 yra veikiami nežymaus gniuždymo, kai jie priešinasi jų priartėjimui vienai prie kitos. Sofito plokštė iš anksto įtempiama tiesiogiai, tai leidžia išvengti tempimu sukeltų įtrūkimų atsiradimo betone, bet pagrindinis efektas yra plonos ir lanksčios, bet sunkios sofito plokštės įlinkis į viršų, kuris pasiekiamas dėl viršutinės sijos 2 netiesioginės pasyvios reakcijos, kuri veikia į abi gembines atramas. Taigi, stumiamų galų efektas pasiekiamas tuo pačiu būdu kaip ir aukščiau minėtoje paraiškoje HR-P2000906A. Ilga ir lanksti sofito plokštė 1 linksta greičiau negu viršutinė sija 2, todėl riboti skirtumai tarp jų įlinkių sukelia gniuždymą sujungimo strypuose 3.

2 PAVYZDYS

Pagal tai, kas buvo aprašyta paraiškoje HR-P20000906A, viršutinė sija 2 buvo pagaminta iš dviejų dalių ir iš anksto įtempta dvigubo išankstinio įtempio būdu, atliktu dviem etapais, kai pirmajame etape sofito plokštė 1 iš anksto įtempiama centriškai, prieš sujungiant dvi atskiras viršutinės sijos dalis tarpatramio viduryje taip, kad pirmasis išankstinis įtempis nesukuria jokių įtempimų nesujungtose viršutinės sijos dalyse. Antrajame etape viršutinės sijos pertraukimo taške tarpatramio viduryje į specialią detalę įstatytos plieninės vielos sukelia abiejų dalių stūmimo nuo atramų efektą, tuo įlenkiant sofito plokštę į viršų dėl jos galų sukimosi.

Abiem palygintais būdais neigiamas lenkimo momentas pasiekiamas per konstrukcijos sukamus galus, kad atliktų lenkimą į viršų. Bet yra svarbus skirtumas tarp 1

PAVYZDŽIO ir 2 PAVYZDŽIO, kuris leidžia mums iš anksto įtempti konsrukciją mažesne arba didesne jėga, panaudojant mažiau arba daugiau iš anksto įtemptą plieną.

Praktikoje kai kuriais atvejais kiekvienas iš dviejų aptartų būdų gali turėti kai kuriuos privalumus arba gali būti apriboti dėl įvairių priežasčių.

1 PAVYZDYS paprastai reikalauja panaudoti didesnę išankstinio įtempio jėgą negu 2 PAVYZDYS, jėgą, kuri gali sutrumpinti sofito plokštę 1 ir sulenkti į viršų viršutinę sija 2 tuo pačiu metu. Tuomet sofito plokštė įtempiama didelio gniuždymo lygyje, todėl tuo atveju padidėja išlaidos, kurios turi būti palygintos su išlaidomis tuo atveju, kai naudojami ir pleištas, ir vielos. Jei dėl kurių nors priežasčių nebūtina sofito plokštę 1 iš anksto smarkiai įtempti, tikslinga naudoti nedidelę jėgą, panaudojant mažiau vielos. Tuo atveju sofito plokštės 1 lenkimas į viršų turi būti atliktas bet kurio būdu, taigi, 2 PAVYZDYS turėtų būti daug ekonomiškesnis.

Žinoma, yra daug galimų derinių, kurie gali atsirasti, keičiant aukštį arba imant viršutinės sijos matmenų skirtingus santykius, keičiant sofito plokštės formas, storį arba plotį arba naudojant skirtingo tankio medžiagas (pavyzdžiui, lengvąjį betoną), keičiant išankstinio įtempio jėgos dydžius abiejuose elementuose 1 ir 2, tam tikras optimalus variantas visada egzistuoja.

Kaip specialų atvejį taip pat galima panaudoti abiejų aukščiau paminėtų atvejų derinį, kai pleištas papildomam išankstiniam įtempiui talpinamas į jungimo detalę prieš atliekant sofito plokštės išankstinį įtempį, taigi, pleištas naudojamas po pirmojo išankstinio įtempio sofito plokštės įlinkiui švelniai išlyginti.

PATEIKTO ĮGYVENDINIMO VARIANTO APRAŠYMAS

Viršutinė sija 2 iš pradžių išliejama savo formoje ir tuomet patalpinama į sofito plokštės 1 formą. Išankstinio įtempio vielos įtempiamos sofito plokštės 1 formoje, ir plokštė užpilama. Kai sofito plokštės 1 betonas sukietėja, abu elementai, viršutinė sija 2 ir sofito plokštė 1, sujungiami specialia detale netoli atramų. Kai sofito plokštės forma atlaisvinama, centrinė išankstinio įtempio jėga įvedama į sofito plokštės 1 betoną. Visų pirma inžinierius turi parinkti ir nustatyti ir gniuždymo, ir tempimo jėgos dydžių reikšmes.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Netiesioginio išankstinio įtempio betono stogo ir lubų konstrukcija su plokščiu sofitu kaip iš anksto pagamintas statybinis elementas pramonės statiniams su dideliu tarpatramiu konstruoti, besiskirianti tuo, kad ją sudaro labai plati ir plona betono plokštė (1) ir plonų sienelių apverstos „V“ formos viršutinė sija (2), abi sujungtos tarpais išdėstytais lanksčiais plieno vamzdiniais strypais (3), soffito plokštė iš anksto įtempta centriškai.
2. Stogo ir lubų konstrukcijos pagal 1 punktą išankstinio įtempimo būdas, besiskiriantis tuo, kad soffito plokštės (1) įlinkio valdymą atlieka netiesioginiu išankstiniu įtempiu, kai soffito plokštės (1) išankstinis įtempis sukelia viršutinės sijos (2) pasyvią reakciją į abu jos galus (4), tuo būdu lenkdamas soffito plokštę (1) į viršų, sukant sijos galus.
3. Stogo ir lubų konstrukcijos pagal 1 ir 2 punktus stabilizavimo būdas, besiskiriantis tuo, kad viršutinę siją (2) apsaugo nuo klupdomojo stabilumo netekties tarpais išdėstytais plieno vamzdiniais strypais (3), kai strypai (3) turi tą patį nuožulnumą kaip viršutinės sijos (2) apverstas „V“ formos skerspjuvis, kai plonos sienelės sutrumpina efektyvų strypų (3) ilgį.

Fig. 1

1/2

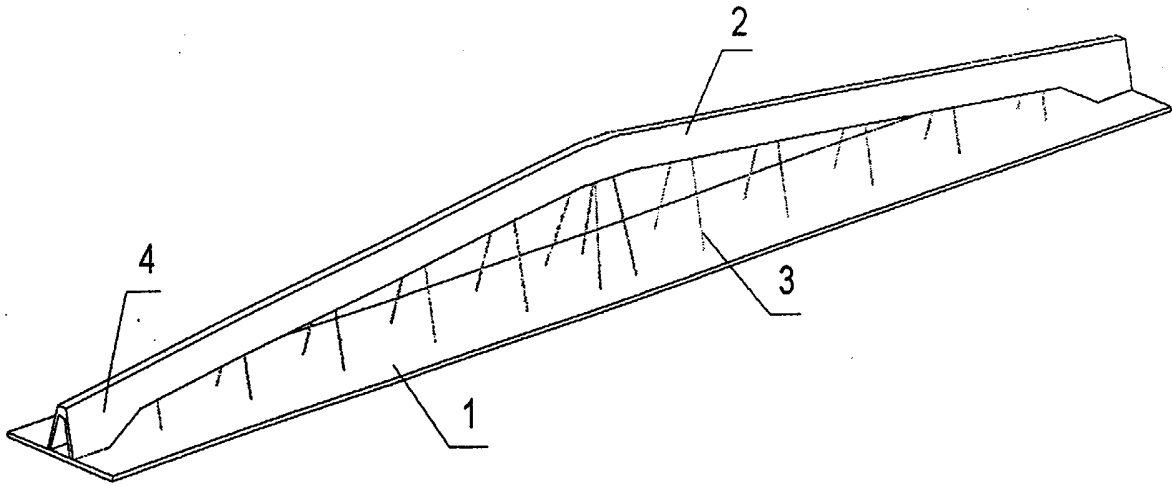
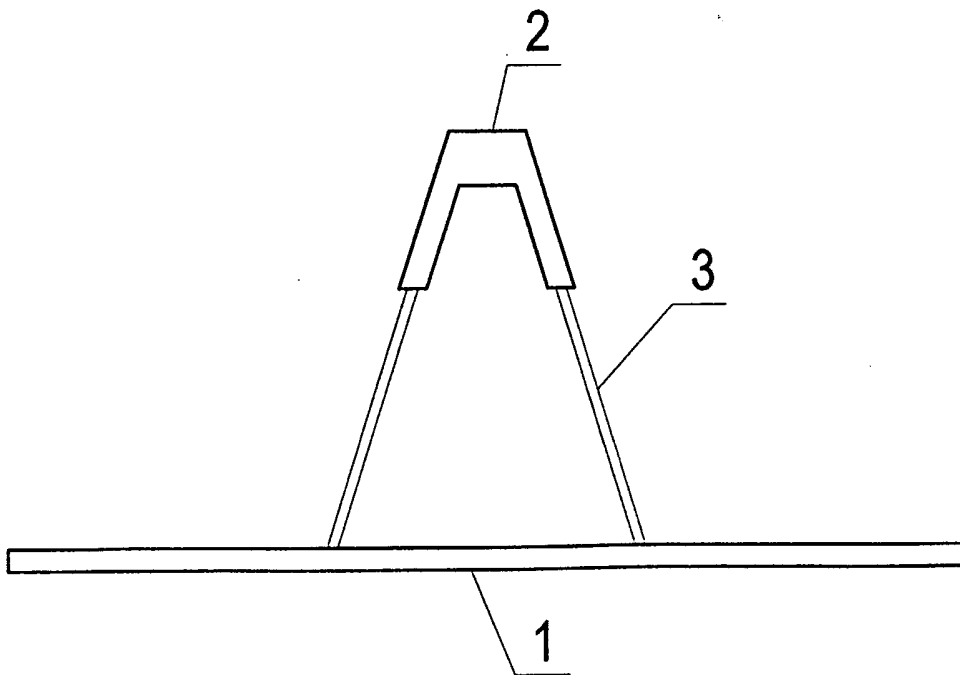


Fig. 2



2/2

Fig. 3

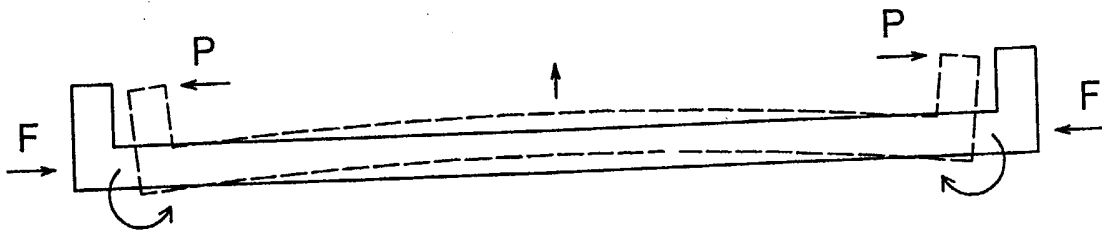


Fig. 4

