

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

22420

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E01D 4/00 (2006.01)
E01D 12/00 (2006.01)
E01D 19/00 (2006.01)
E01D 19/12 (2006.01)
E01D 101/28 (2006.01)
E01D 101/32 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24058**

(22) Přihlášeno: **14.03.2011**

(47) Zapsáno: **27.06.2011**

(73) Majitel:

Stráský, Hustý a partneři s.r.o., Brno, CZ

(72) Původce:

Stráský Jiří Prof. Ing. CSc., Česká, CZ
Hustý Ilja Ing., Brno, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing. Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název užitého vzoru:

Prostorově zakřivené mostové těleso a prostorově zakřivený most

CZ 22420 U1

Prostorově zakřivené mostové těleso a prostorově zakřivený most

Oblast techniky

Technické řešení se týká prostorově zakřiveného mostového tělesa, jehož zakřivení tvoří v půdorysu i nárysu oblouk, obsahující příslušně prostorově zakřivený základní nosník, uspořádaný na jeho vnitřním okraji, přičemž do vnější strany základního nosníku je vetknuta jednostranně vyložená, příslušně prostorově zakřivená betonová deska.

Dále se technické řešení týká prostorově zakřiveného mostu, obsahujícího takové mostové těleso.

Dosavadní stav techniky

Konstrukce malých mostů, jakými jsou lávky pro pěší nebo pro malá vozidla, jsou samozřejmě ovlivňovány funkčními požadavky a terénními možnostmi v oblasti stavby. Velmi často je důležitým hlediskem estetická stránka stavby a citlivý přístup k rázu okolní krajiny.

Jedním z prostředků, kterým lze mostní konstrukci vhodně zakomponovat do okolí, je vyhnout se strohé přímé vozovce nebo pochůzně ploše a vytvořit obloukový most, kde případná kombinace vertikálního plochého oblouku s půdorysným zakřivením může mostní konstrukci oživit, a tedy zaujmout.

Plochý oblouk s malým vzepětím s půdorysným zakřivením linie mostu je prostředkem, který může mít výrazný estetický účinek. Podobně lze vzepětí mostovky nahradit průhybem předpjatého pásu, tvořícího mostovku, jehož tvar odpovídá řetězovce.

Z hlediska technického však taková řešení vnášejí do konstrukce velké krouticí momenty, vyvolávané jak stálým, tak nahodilým zatížením. Tam, kde se lávka pro pěší prochází nad nádvořími mezi skupinami budov a nelze se vyhnout jejímu zakřivení, používají se často příhradové konstrukce, řešící namáhání krouticími momenty. Jejich estetická stránka však většinou není uspokojivá. Konstrukce podle dosavadního stavu techniky vyžadují také poměrně robustní uložení v krajních opěrách mostu, což je nákladné a v případě málo únosné základové půdy obtížně uskutečnitelné.

Cílem technického řešení je navrhnout most nebo lávku s půdorysným zakřivením mostovky, u kterého by byly zachyceny síly, způsobující zatížení konstrukce krouticími momenty, a sníženy nároky na zakotvení mostu v krajních opěrách s ohledem na vodorovně působící složky sil. Cílem je rovněž přizpůsobení mostní konstrukce okolí z hlediska estetického.

Podstata technického řešení

Cíle technického řešení je dosazeno prostorově zakřiveným mostovým tělesem, jehož zakřivení tvoří v půdorysu i nárysu oblouk, obsahující příslušně prostorově zakřivený základní nosník, uspořádaný na jeho vnitřním okraji, jehož podstata spočívá v tom, že základní nosník je pevně spojený se sloupky vnitřního zábradlí, které jsou na svém horním konci vzájemně spojeny trubkou vnitřního zábradlí, souběžnou se základním nosníkem, přičemž uvnitř trubky vnitřního zábradlí je uložen alespoň jeden kabel, kterým je mostové těleso předpjato, přičemž v nárysu má oblouk mostového tělesa vzepětí nebo průvės. Výhodou je zachycení sil, způsobujících zatížení konstrukce krouticími momenty.

Základní nosník je tvořen ocelovou trubkou, která je relativně levným polotovarem.

Z hlediska pevnosti může být vhodné, když je základní nosník tvořen ocelovým komorovým nosníkem, případně betonovým komorovým nosníkem.

Prostorově zakřivené mostové těleso je ve svislé rovině tvořeno plochým obloukem se vzepětím.

Prostorově zakřivené mostové těleso je v jiném provedení ve svislé rovině tvořeno předpjatým pásem s průvěsem.

Jsou-li krajní opěry mostového tělesa uloženy v základové půdě o nižší únosnosti, jsou krajní opěry v případě prostorově zakřiveného mostového tělesa, tvořeného ve svislé rovině plochým obloukem se vzepětím, vzájemně spojeny táhlem. Naopak v případě prostorově zakřiveného mostového tělesa, tvořeného ve svislé rovině předpjatým pásem s průvěsem, jsou krajní opěry, uložené v základové půdě o nižší únosnosti, vzájemně spojeny vzpěrou.

Cíle technického řešení je také dosaženo prostorově zakřiveným mostem, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje prostorově zakřivené mostové těleso tvořené ve svislé rovině plochým obloukem se vzepětím a prostorově zakřivené mostové těleso tvořené předpjatým pásem s průvěsem, přičemž prostorově zakřivená mostová tělesa mají zrcadlově opačné půdorysné zakřivení a absolutní velikost vzepětí zakřiveného mostového tělesa je stejná jako absolutní velikost průvěsu zakřiveného mostového tělesa, přičemž konce obou prostorových zakřivených mostových těles na jedné straně mostu jsou vždy vzájemně spřaženy prostřednictvím stejné krajní opěry mostu. Výhodou je, že vodorovná složka síly v opěře, generované plochým obloukem se vzepřením, je v takovém případě v podstatě stejná jako vodorovná složka síly v opěře, generované předpjatým pásem s průvěsem, síly však mají opačný smysl.

Společné krajní opěry jsou tak namáhány pouze příčnými vodorovnými silami, podélné vodorovné síly se vzájemně ruší. Krajní opěry tedy nemusí být vzájemně spojeny táhlem nebo vzpěrou.

Konstrukce je po estetické stránce velmi zajímavá, přičemž je navíc hospodárná.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení mostu podle technického řešení je schematicky znázorněno na výkresech, kde značí obr. 1 půdorys mostu, s jedním půdorysně zakřiveným mostovým tělesem, obr. 2 nárys mostu s jedním půdorysně zakřiveným mostovým tělesem, obr. 3 příčný řez konstrukcí mostovky, obr. 4 půdorys mostu se dvěma půdorysně zakřivenými mostovými tělesy a obr. 5 nárys mostu se dvěma půdorysně zakřivenými mostovými tělesy.

Příklady provedení technického řešení

Na obr. 1 a 2 je lávka pro pěší, realizovaná prostorově zakřiveným mostovým tělesem 1, zakotveným do krajních opěr 2 mostu. Mostové těleso 1 je řešeno jako plochý oblouk s rozpětím R asi 40 metrů a se vzepětím V asi 600 milimetrů. Jeho půdorysem je kruhový oblouk.

Na obr. 3 je znázorněn příčný řez A-A mostovým tělesem 1 lávky z obr. 2. Mostové těleso 1 obsahuje na vnitřním okraji oblouku prostorově zakřivený základní nosník 11, který je v příkladném provedení vytvořen z trubky. K trubce základního nosníku 11 jsou směrem k vnějšímu okraji mostového tělesa 1 přivařeny vodorovné ocelové příčné nosníky 12 a svisle směrem nahoru sloupky 13 vnitřního zábradlí, jejichž horní konce jsou propojeny s trubkou 14 vnitřního zábradlí. Trubka 14 vnitřního zábradlí je souběžná se základním nosníkem 11. V trubce 14 vnitřního zábradlí je umístěn radiální předpínací kabel 15. Na příčných nosnících 12 je uspořádána prostorově zakřivená betonová deska 16, tvořící vetknutý chodník. Na vnějším okraji betonové desky 16 je uspořádáno blíže nespecifikované vnější zábradlí 17.

V neznázorněných provedeních je základní nosník 11 tvořen ocelovým nebo betonovým komorovým nosníkem. V trubce 14 vnitřního zábradlí může být umístěn větší počet předpínacích kabelů 15.

Poloha trubky 14 vnitřního zábradlí a tím i radiálních předpínacích kabelů 15 a velikost předpínací síly je volena tak, aby byl vyvozen krouticí moment stejné velikosti, ale opačného smyslu vzhledem ke krouticímu momentu od tíhy vetknutého chodníku.

Prostorově zakřivený základní nosník 11 je vetknut do krajních opěr 2, ve kterých je také kotven radiální předpínací kabel 15. Jednostranně vyložený chodník může být do krajních opěr 2 vetknut pružně, případně pevně.

Vzhledem ke vzepětí V mostového tělesa 1 působí na krajní opěry 2 podélné vodorovné síly ve směru vzájemného oddálení krajních opěr 2. V případě, že základová půda není schopna tyto síly přenést, je vhodné krajní opěry 2 vzájemně spojit táhlem 21.

5 Analogickým provedením je lávka pro pěší, realizovaná prostorově zakřiveným mostovým tělesem 3, zakotveným do krajních opěr 2 mostu, která však používá mostové těleso 3, řešené jako předpjatý pás s rozpětím R asi 40 metrů a s průvěsem P asi 600 milimetrů. Jeho půdorysem je kruhový oblouk.

Tato lávka není samostatně znázorněna na obrázcích, je však součástí mostu, popsaného níže a znázorněného na obr. 4 a 5.

10 Příčný řez A-A mostovým tělesem 3 (obr. 5) je shodný s příčným řezem mostovým tělesem 1 podle obr. 3. Mostové těleso 3 obsahuje na vnitřním okraji oblouku prostorově zakřivený základní nosník 31, který je v příkladném provedení vytvořen z trubky. K trubce základního nosníku 31 jsou směrem k vnějšímu okraji mostového tělesa 3 přivařeny vodorovné ocelové příčné nosníky 32 a svisle směrem nahoru sloupky 33 vnitřního zábradlí, jejichž horní konce jsou propojeny s trubkou 34 vnitřního zábradlí. Trubka 34 vnitřního zábradlí je souběžná se základním nosníkem 31. V trubce 34 vnitřního zábradlí je umístěn radiální předpínací kabel 35. Na příčných nosnících 32 je uspořádána prostorově zakřivená betonová deska 36, tvořící vetknutý chodník. Na vnějším okraji betonové desky 36 je uspořádáno blíže nespecifikované vnější zábradlí 37.

20 V neznázorněných provedeních je základní nosník 31 tvořen ocelovým nebo betonovým komorovým nosníkem. V trubce 34 vnitřního zábradlí může být umístěn větší počet předpínacích kabelů 35.

Poloha trubky 34 vnitřního zábradlí a tím i radiálních předpínacích kabelů 35 a velikost předpínací síly jsou voleny tak, aby byl vyvozen krouticí moment stejné velikosti, ale opačného smyslu vzhledem ke krouticímu momentu od tíhy vetknutého chodníku.

25 Prostorově zakřivený základní nosník 31 je vetknut do krajních opěr 2, ve kterých je také kotven radiální předpínací kabel 35. Jednostranně vyložený chodník může být do krajních opěr 2 vetknut pružně, případně pevně.

30 Vzhledem k průvěsu P mostového tělesa 3 působí na krajní opěry 2 podélné vodorovné síly ve směru vzájemného přiblížení krajních opěr 2. V případě, že základová půda není schopna tyto síly přenést, je vhodné krajní opěry 2 vzájemně spojit vzpěrrou, situovanou stejně jako je situováno táhlo 21 na obr. 1, 2.

Výše uvedené konstrukce mostů, jejichž mostové těleso je tvořeno plochým obloukem s malým vzepětím V (mostové těleso 1) nebo předpjatým pásem s malým průvěsem P (mostové těleso 3) jsou velmi citlivé na uložení, zejména z hlediska vodorovné deformace základů.

35 V příkladném provedení znázorněném na obr. 4, 5 jsou konstrukce mostových těles 1, 3 spojeny do zdvojeného prostorově zakřiveného mostu se dvěma oddělenými chodníky, případně pojezdovými plochami.

40 Půdorysné oblouky mostových těles 1, 3 mají stejnou křivost, přičemž jsou k sobě přivráceny zrcadlově. Mostové těleso 1 je řešeno jako plochý oblouk s malým vzepětím V a mostové těleso 3 je řešeno jako předpjatý pás s malým průvěsem P. Absolutní hodnoty vzepětí V a průvěsu P jsou stejné. Vodorovná složka síly v opěře, generované plochým obloukem se vzepětím, je v takovém případě v podstatě stejná jako vodorovná složka síly v opěře, generované předpjatým pásem s průvěsem P, síly však mají opačný smysl.

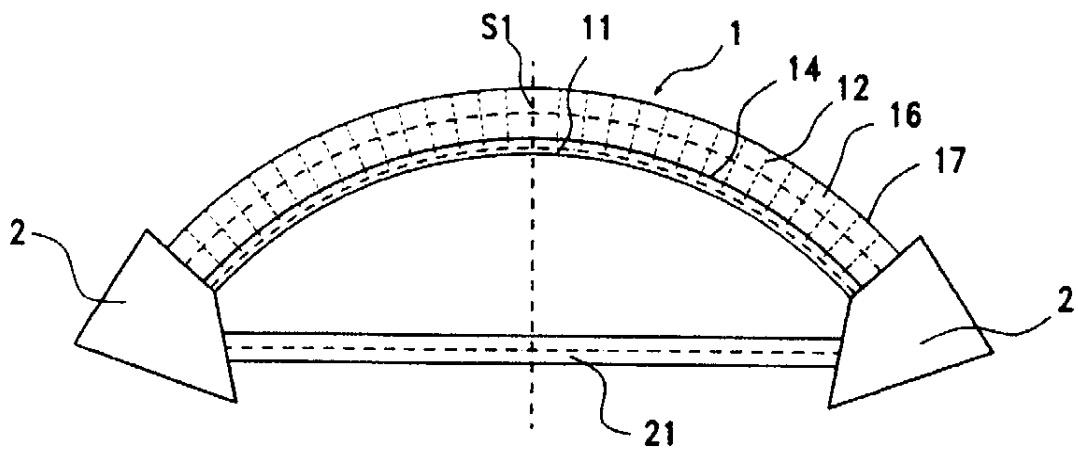
45 Mostová tělesa 1, 3 jsou svými konci zakotvena do společných krajních opěr 2, které jsou tak namáhány pouze příčnými vodorovnými silami, podélné vodorovné síly se vzájemně ruší. Krajní opěry 2 tedy nemusí být vzájemně spojeny táhlem 21 nebo vzpěrrou.

Konstrukce je po estetické stránce velmi zajímavá, přičemž je navíc hospodárná.

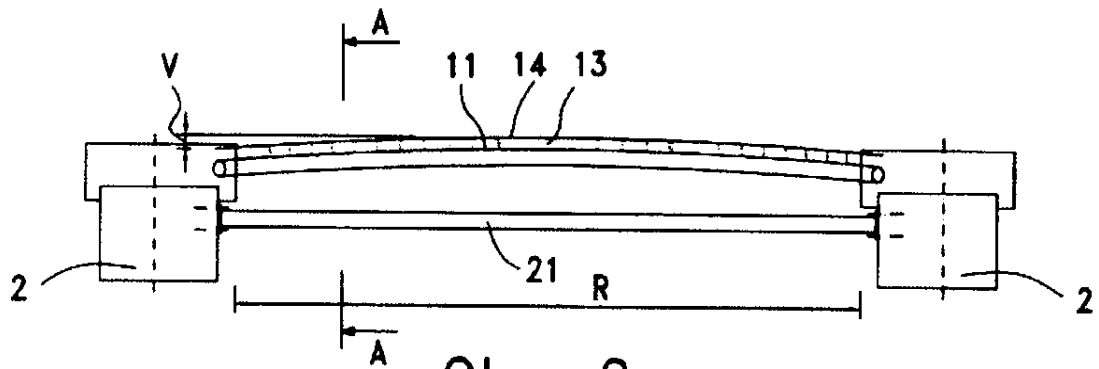
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Prostorově zakřivené mostové těleso (1, 3), jehož zakřivení tvoří v půdorysu i nárysu oblouk, obsahující příslušně prostorově zakřivený základní nosník (11, 31), uspořádaný na jeho vnitřním okraji, přičemž do vnější strany základního nosníku (11, 31) je vetknuta jednostranně
5 vyložená, příslušně prostorově zakřivená betonová deska (16, 36), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že základní nosník (11, 31) je pevně spojený se sloupky (13, 33) vnitřního zábradlí, které jsou na svém horním konci vzájemně spojeny trubkou (14, 34) vnitřního zábradlí, souběžnou se základním nosníkem (11, 31), přičemž uvnitř trubky (14, 34) vnitřního zábradlí je uložen alespoň jeden
10 kabel (15, 35), kterým je mostové těleso (1, 3) předpjato, přičemž v nárysu má oblouk mostového tělesa (1, 3) vzepětí (V) nebo průvės (P).
2. Prostorově zakřivené mostové těleso (1, 3) podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že základní nosník (11, 31) je tvořen ocelovou trubkou.
3. Prostorově zakřivené mostové těleso (1, 3) podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že základní nosník (11, 31) je tvořen ocelovým komorovým nosníkem.
- 15 4. Prostorově zakřivené mostové těleso (1, 3) podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že základní nosník (11, 31) je tvořen betonovým komorovým nosníkem.
5. Prostorově zakřivené mostové těleso (1) podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve svislé rovině je tvořeno plochým obloukem se vzepětím (V).
- 20 6. Prostorově zakřivené mostové těleso (3) podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve svislé rovině je tvořeno předpjatým pásem s průvės (P).
7. Prostorově zakřivený most, zvláště pro pěší a/nebo pro lehká vozidla, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje prostorově zakřivené mostové těleso (1) podle libovolného z nároků 1 až 6, tvořené ve svislé rovině plochým obloukem se vzepětím (V) a uložené v krajních opěrách (2) mostu, vzájemně spojených táhlem (21).
- 25 8. Prostorově zakřivený most, zvláště pro pěší a/nebo pro lehká vozidla, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje prostorově zakřivené mostové těleso (3) podle libovolného z nároků 1 až 6, tvořené přepjatým pásem s průvės (P) a uložené v krajních opěrách (2) mostu, vzájemně spojených vzpěrrou.
- 30 9. Prostorově zakřivený most, zvláště pro pěší a/nebo pro lehká vozidla, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje první prostorově zakřivené mostové těleso (1) podle libovolného z nároků 1 až 6, tvořené ve svislé rovině plochým obloukem se vzepětím (V), a druhé prostorově zakřivené mostové těleso (3) podle libovolného z nároků 1 až 6, tvořené přepjatým pásem s průvės (P), přičemž prostorově zakřivená mostová tělesa (1, 3) mají zrcadlově opačné půdorysné zakřivení a absolutní velikost vzepětí (V) prvního zakřiveného mostového tělesa (1) je stejná jako
35 absolutní velikost průvėsu (P) druhého zakřiveného mostového tělesa (3), přičemž konce obou prostorových zakřivených mostových těles (1, 3) na každé straně mostu jsou vzájemně spřaženy prostřednictvím příslušné krajní opěry (2) mostu.

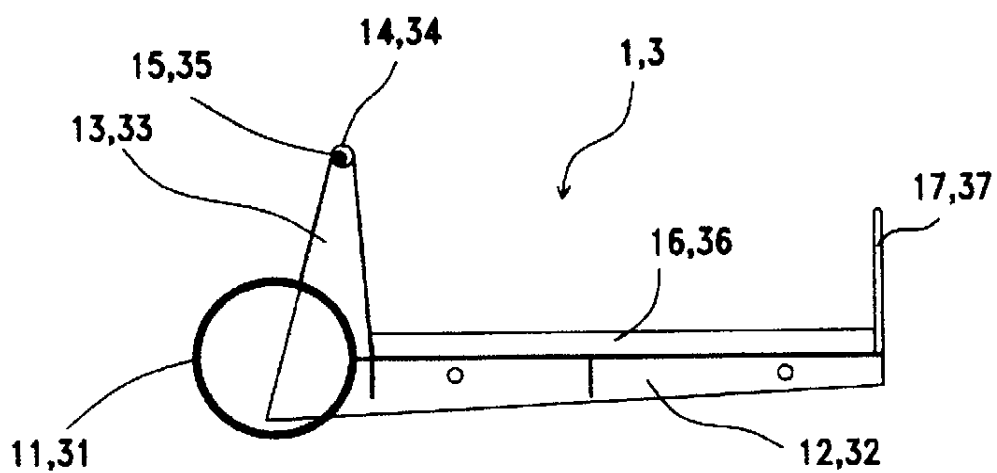
3 výkresy



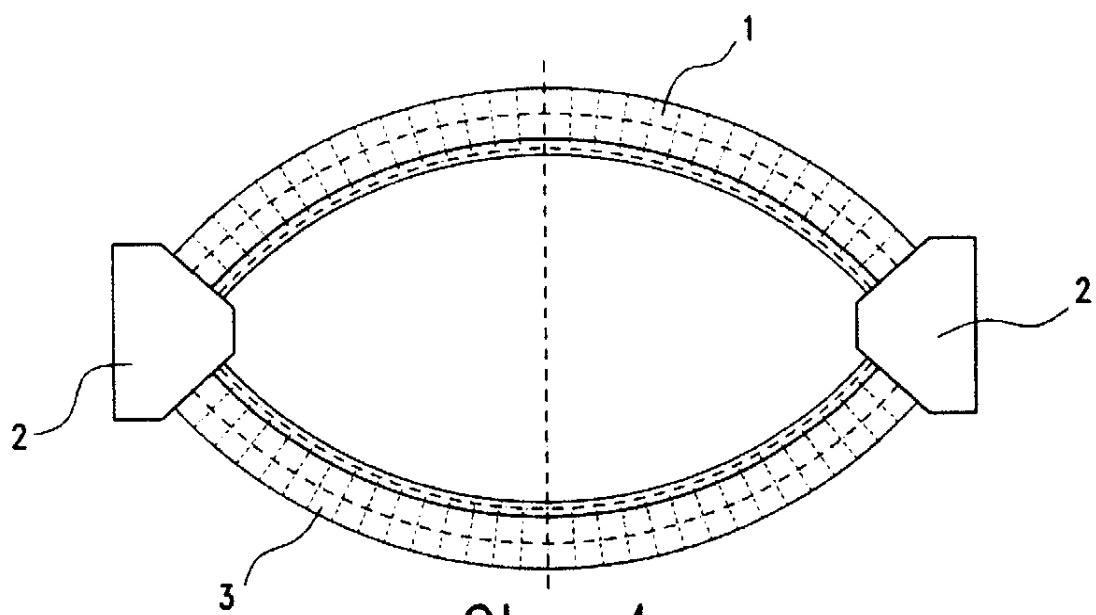
Obr. 1



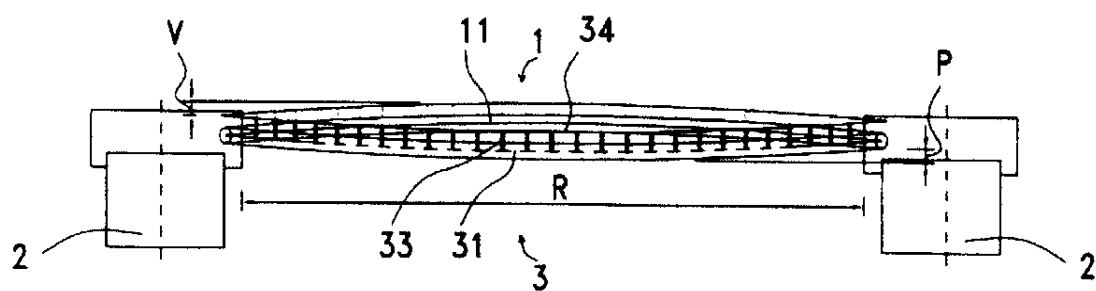
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

Konec dokumentu