

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260557

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 16 F 1/18

(22) Přihlášeno 30 06 86

(21) PV 4941-86.U

(40) Zveřejněno 16 05 88

(45) Vydáno 15 06 89

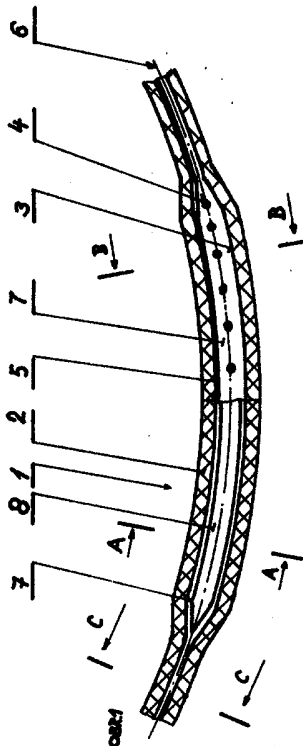
(75)

Autor vynálezu

ZÁMYSLICKÝ LUDĚK ing., HANKE MIROSLAV ing. CSc., HEJTMÁNEK KAREL ing.,
SUCHARDA ZBYNĚK ing., PSCHIEDT JIŘÍ ing., ZEMAN LUBOMÍR ing., PRAHA

(54) Listová plastová pružina a způsob její výroby

Listová plastová pružina, která odpovídá velikostem namáhání v jednotlivých místech s větší mírou útlumových vlastností, přičemž je zaručeno dodržení vzdálenosti mezi horní a spodní vrstvou, zjednodušení a urychlení její výroby má uvnitř v oblasti neutrální osy namáhání alespoň jednu podélnou dutinu vyplněnou jádrem. Výroba spočívá v tom, že na jádro, které se otáčí kolem své podélné osy, se navíjí ve více vrstvách předimpregnovaný kompozitní materiál v podobě pramence vláken nasyceného pryskyřicí, přičemž pramenec vláken svírá s podélnou osou jádra úhel větší než 0° a menší než 90° . Listové pružiny jsou zejména vhodné pro odpružení kol motorových vozidel, železničních vagónů a podvozků letadel.



Vynález se týká listové plastové pružiny z kompozitu tvořeného vláknou ve tvrditelné matrici v oblasti kolem neutrální osy namáhání vytvořenou podélnou dutinou, a způsobu její výroby.

Známa provedení listových plastových pružin jsou vytvořena v podstatě jako plné profily a pro dosažení proměnné tuhosti v závislosti na vzdálenosti od místa působení zatížení mění se jejich šířka a výška nebo tvar jejich příčného průřezu. Přitom velikost plochy příčného průřezu však musí zůstat neměnná, což je dáno vlastnostmi kompozitu tvořeného vláknou ve tvrditelné matrici a technologií výroby. Tato známá provedení mají nedostatky v tom, že nejsou využity vlastnosti materiálu v oblasti neutrální osy namáhání pružiny, kde nedochází k mechanickému namáhání.

Známa provedení listových plastových pružin založených na principu nosníku stejného ohybového odporu mají horní a spodní vrstvu kompozitu odděleny jádrem s proměnným příčným průřezem, čímž je dosaženo, že vzdálenost mezi horní a spodní vrstvou kompozitu se podél délky pružiny mění. Nevýhodou těchto pružin je to, že při deformaci jádra se vrstvy mohou k sobě přiblížit, čímž se mění moment setrvačnosti průřezu, sníží se tuhost a pružina přestane plnit požadavky na ni kladené. Problémem je i dokonalé spojení vrstev s jádrem.

Tyto známé pružiny jsou vyráběny navíjením vláken, procházejících lázní kapalné pryskyřice na rám, který se otáčí kolem osy ležící ve středu pružiny kolmo k její podélné ose. Takto vzniklý polotovár je slisován ve formě do požadovaného tvaru a zvýšenou teplotu vytvrzen. Protože se jedná o plný profil, je doba vytvrzování delší, neboť v podstatě závisí na tloušťce vytvrzovaného materiálu. V důsledku uvedeného navíjení má známý způsob výroby větší nároky i na prostor.

Cílem vynálezu je vytvořit listovou plastovou pružinu, která odpovídá velikostem namáhání v jednotlivých místech s větší mírou útlumových vlastností, přičemž je zaručeno dodržení vzdálenosti mezi horní a spodní vrstvou a dále jednoduchý a rychlejší způsob výroby této pružiny.

Uvedeného cíle se dosahuje listovou plastovou pružinou z kompozitu tvořeného vláknou ve tvrditelné matrici, která má v oblasti kolem neutrální osy namáhání vytvořenou podélnou dutinu, podle vynálezu, tím, že dutina je vyplněna jádrem. Pružina je opatřena průchozími otvory vedoucími do dutiny. Jádro může mít oválný příčný průřez, může být opatřeno alespoň jednou podélnou drážkou, případně mít alespoň jednu podélnou dutinu. Tato pružina se podle vynálezu vyrábí tak, že na jádro, které se otáčí kolem své podélné osy, se navíjí ve více vrstvách předimpregnovaný kompozitní materiál v podobě pramence vláken nasyceného pryskyřicí, přičemž pramenec svírá s podélnou osou pružiny úhel větší než 0° a menší než 90° . Další způsob výroby pružiny podle vynálezu spočívá v tom, že na nekonečný pás se separátní fólií, kterým jsou ovinuty kladky, z nichž je jedna hnací, se navíjí předimpregnovaný pás kompozitu obsahující minimálně jedno vlákno, čímž mezi protilehlými navinutými vrstvami vzniká dutina, do které se po sejmutí polotovaru z páru vloží jádro a tento celek se slisuje ve formě.

Kromě výhod daných přímo cílem vynálezu, je dosažena úspora materiálu a menší dimenze tlumičů, což vede i k nižší hmotnosti pružiny a tlumičů příslušenství. Zjednodušení výroby spočívá především ve zkrácení doby vytvrzování, neboť jde o menší tloušťku vytvrzovaného materiálu, což přináší i úsporu tepelné energie.

Příklady listové plastové pružiny a způsobu její výroby podle vynálezu jsou znázorněny na připojených výkresech, kde obr. 1 je podélný řez první alternativou pružiny podle vynálezu, obr. 2 je půdorys pružiny podle obr. 1, obr. 3 je řez A-A podle obr. 1, obr. 4 je řez B-B podle obr. 1, obr. 5 je řez C-C podle obr. 1, obr. 6 je podélný řez druhou alternativou pružiny podle vynálezu, obr. 7 je řez A-A podle obr. 6, obr. 8 je řez C-C podle obr. 6, obr. 9 je řez B-B podle obr. 6, obr. 10 je podélný řez alternativou pružiny podle vynálezu, obr. 11 je řez A-A podle obr. 10, obr. 12 je řez B-B podle obr. 10, obr. 13 je podélný

řez čtvrtou alternativou pružiny podle vynálezu, obr. 14 je řez A-A podle obr. 13, obr. 15 je řez B-B podle obr. 13, obr. 16 znázorňuje schematicky alternativu způsobu výroby pružiny podle vynálezu, obr. 17, 18 jsou schematická znázornění lisování a vytvrzování pružiny.

Listová plastová pružina 1 v příkladu podle obr. 1 až 5 sestává z křížového návínu 2 z kompozitního materiálu tvořeného vláknem ve tvrditelné matrici. V oblasti neutrální osy 6 namáhání má dutinu 3, která je po celé délce pružiny 1 a která má proměnlivý příčný průřez ve směru podélné osy pružiny 1. V dutině 3 je uspořádáno jádro 7, které je buď plné nebo má vnitřní dutinu 8 (alternativy jsou znázorněny v levé a pravé polovině obr. 1). Vnitřní dutina 8 je uzavřená. Pružina 1 je opatřena průchozími otvory 4 vedoucími do dutiny 3 pro případné vytavení jádra 7. Jádro 7 je opatřeno alespoň jednou podélnou drážkou 5 pro uchycení počátku křížového návínu 2.

Druhý příklad listové plastové pružiny 1 podle obr. 6 až 9 se od prvně popsané alternativy liší v tom, že je navíc opatřena horní a spodní vrstvou 9 kompozitu a vlákna orientovanými ve směru podélné osy pružiny 1.

Další příklad listové plastové pružiny 1 podle obr. 10 až 12 je oproti příkladu podle obr. 6 až 9 opatřen ještě bočními vrstvami 10 kompozitu s vlákna orientovanými ve směru podélné osy pružiny 1. U tohoto příkladu je znázorněna i otevřená vnitřní dutina 8 jádra 7.

Příklad podle obr. 13 až 15 znázorňuje listovou plastovou pružinu 1 bez křížového návínu 2, kde přímo na jádro 7 je nanesena horní a spodní vrstva 9, případně i boční vrstvy 10, kompozitu tvořeného vláknem ve směru podélné osy pružiny 1. V pravé polovině obr. 13 je znázorněna varianta jádra 7 s plným profilem, které má vnitřní dutinu v koncové části pružiny 1.

Dutina 3 a tím i jádro 7 mohou mít různý příčný průřez (například čokovitý, elipsoidní, kruhový). Jádro 7 může být zhotoveno z různých materiálů, jejichž charakter se určí podle druhu a velikosti zatížení pružiny (kov, plast, pryž). Z důvodů lepšího tlumení může být jádro 7, případně výplň vnitřní dutiny 8 jádra 7, z hmoty pohlcující vibrace (například polyuretanová pěna).

V obr. 16 až 18 je znázorněn příklad způsobu výroby pružiny podle vynálezu. Na nekonečný pás 16 se separátní fólií 17, kterým jsou ovinuty kladky 12, 13, z nichž jedna je hnací, se navíjí nekonečný předimpregnovaný pás 11 kompozitu obsahujícího vlákna. Mezi kladkami 12, 13 vzniká dutina 3, do které se po sejmutí polotovaru z pásu 16 vloží jádro 7 a tento polotovar se v tvárnici 14 tlakem tvárníku 15 ze tepla vylisuje do požadovaného tvaru. V případě pružiny 1 opatřené samostatnými bočními vrstvami 10 se nejprve (podle obr. 17) vylisují boční vrstvy 10 a následně (podle obr. 18) se pružina 1 opatří horní a spodní vrstvou 9.

Další možný způsob výroby listové plastové pružiny 1 spočívá v tom, že na jádro 7, otáčející se kolem své podélné osy, se navíjí ve více vrstvách předimpregnovaný kompozitní materiál v podobě pramence vláken nasyceného pryskyřicí. Pramenec vláken přitom svírá s podélnou osou jádra 7 úhel větší než 0° a menší než 90° .

Listová plastová pružina podle vynálezu je určena zejména pro odpružení motorových vozidel, železničních vagonů a podvozků letadel. Obecně je použitelná pro ohybová namáhání.

PŘEDMĚT VÝNÁLEZU

1. Listová plastová pružina z kompozitu tvořeného vláknou ve tvrditelné matrici, která má v oblasti kolem neutrální osy namáhání vytvořenou podélnou dutinu, vyznačená tím, že dutina (3) je vyplněna jádrem (7).

2. Listová plastová pružina podle bodu 1, vyznačená tím, že je opatřena průchozími otvory (4) vedoucími do dutiny (3).

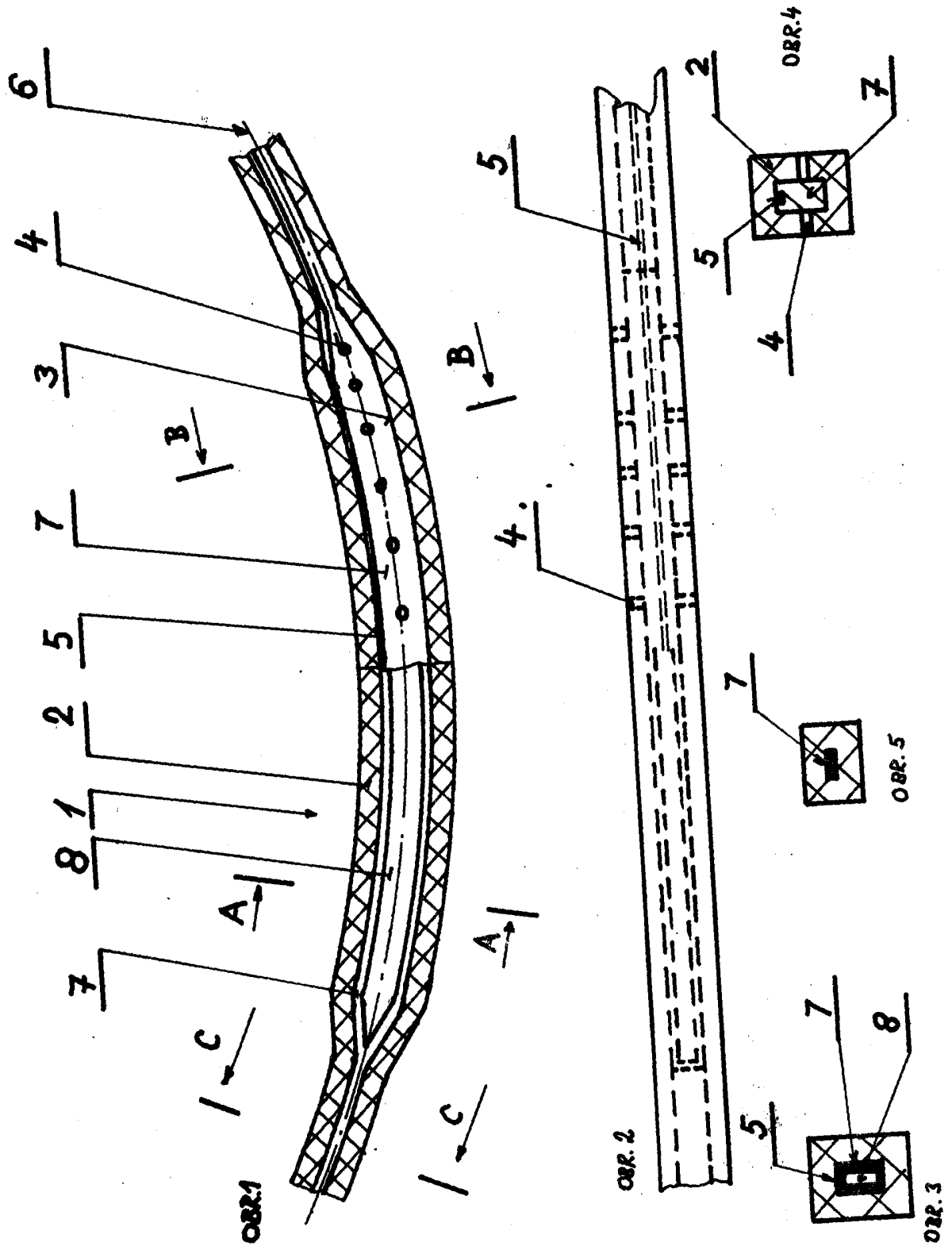
3. Listová plastová pružina podle bodu 1, vyznačená tím, že jádro (7) má oválný příčný průřez.

4. Listová plastová pružina podle bodu 1, vyznačená tím, že jádro (7) je opatřeno nejméně jednou podélnou drážkou (5).

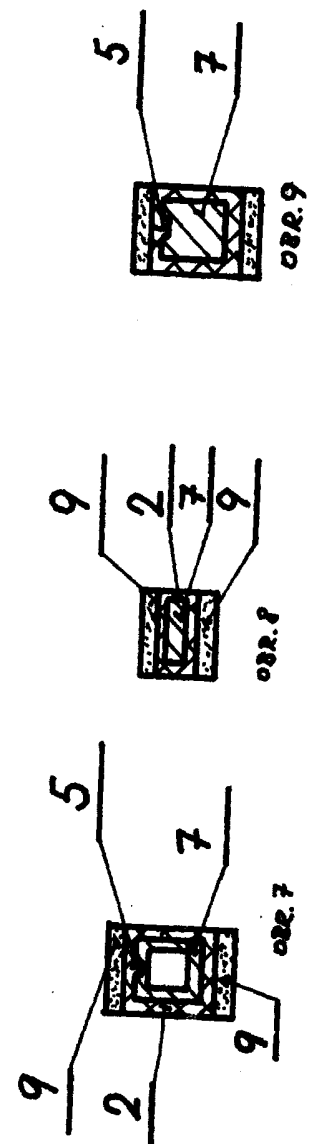
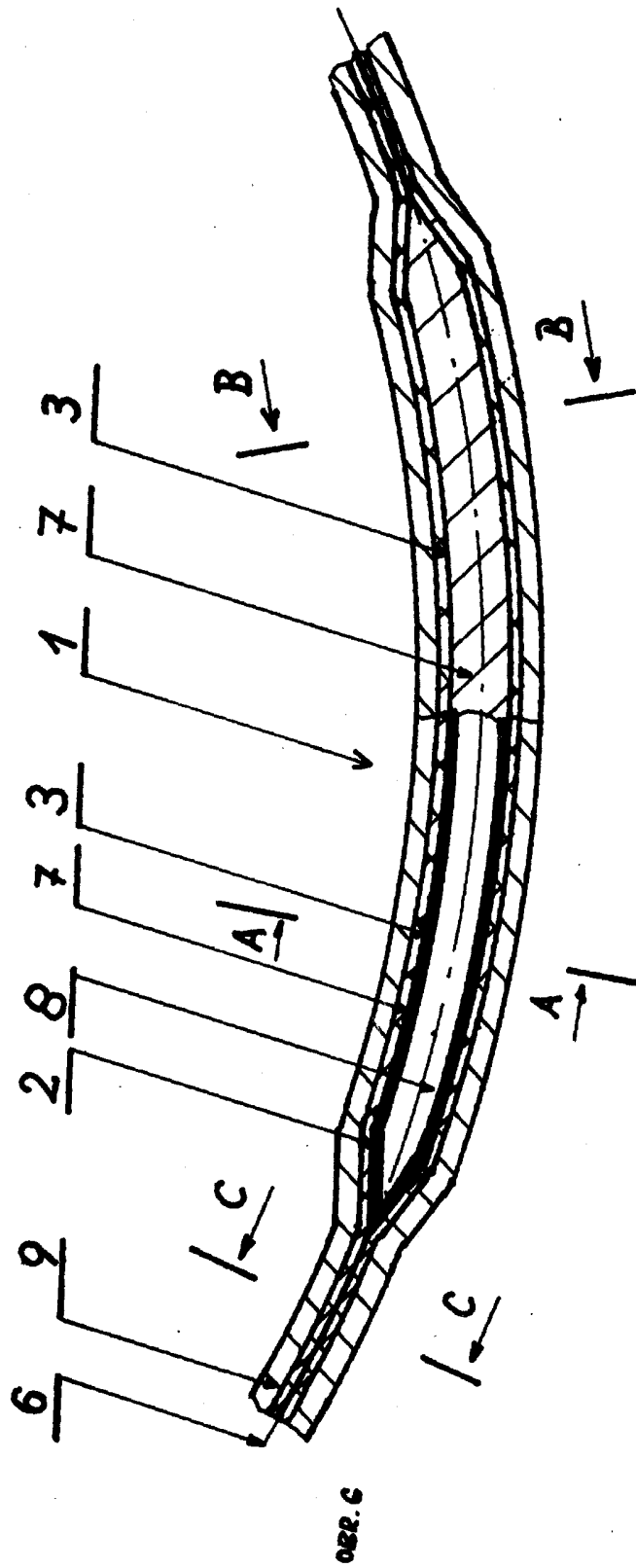
5. Listová plastová pružina podle bodu 1, vyznačená tím, že jádro (7) má alespoň jednu vnitřní dutinu (8).

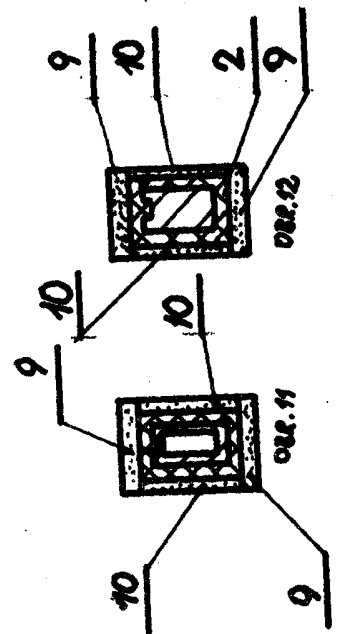
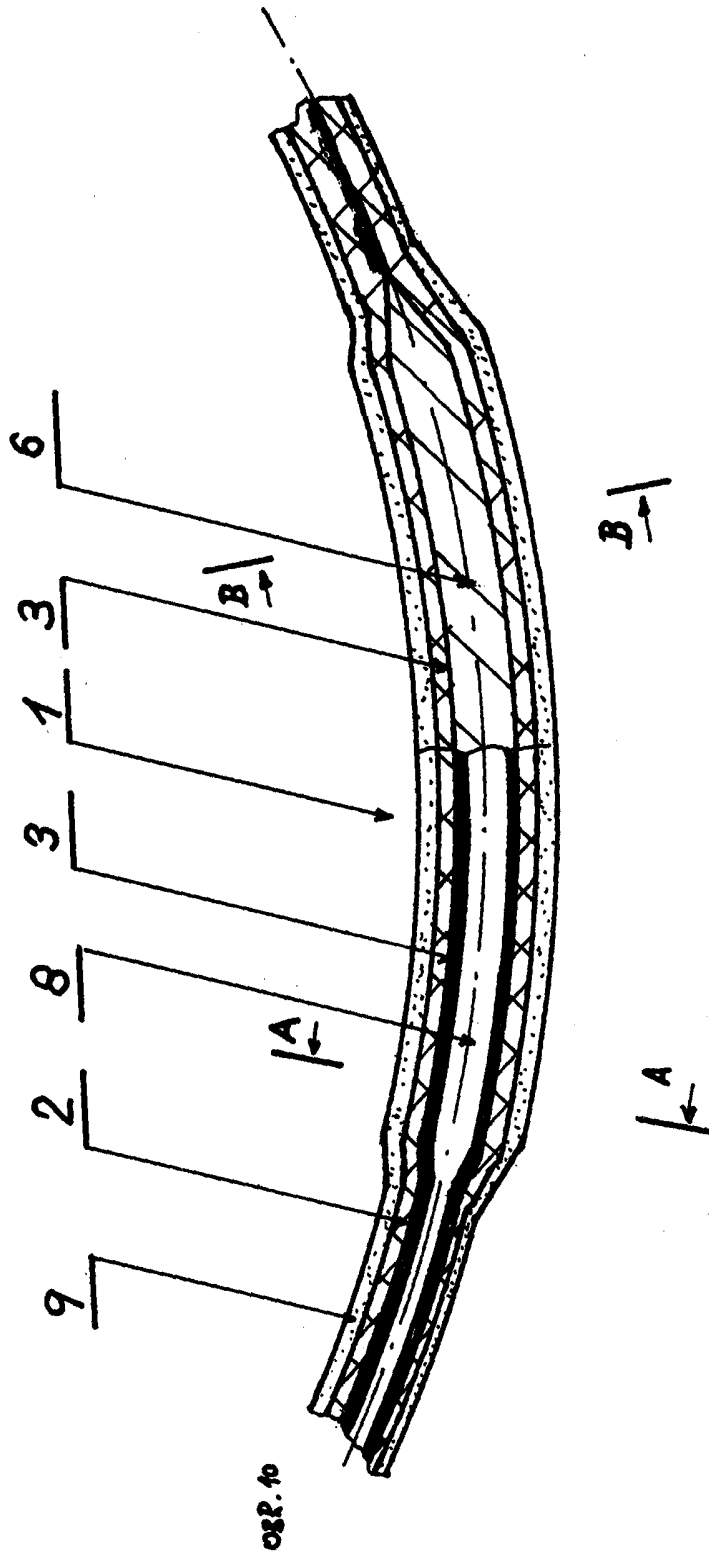
6. Způsob výroby listové plastové pružiny podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že na jádro (7), které se otáčí kolem své podélné osy, se navíjí ve více vrstvách předimpregnovaný kompozitní materiál v podobě pramence vláken nasyceného pryskyřicí, přičemž pramenec vláken svírá s podélnou osou jádra úhel větší než 0° a menší než 90° .

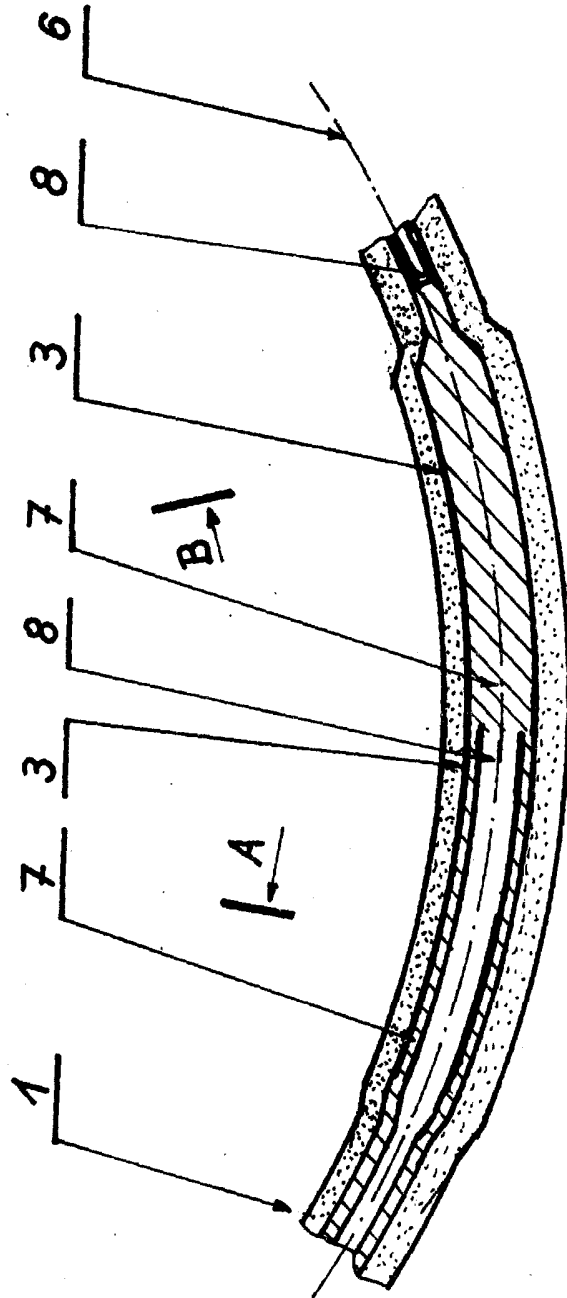
7. Způsob výroby listové plastové pružiny podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že na nekonečný pás (16) se separátní fólií (17), kterým jsou ovinuty kladky (12, 13), z nichž jedna je hnací, se navíjí předimpregnovaný pás (11) z kompozitu obsahující minimálně jedno vlákno, čímž mezi protilehlými navinutými vrstvami vzniká dutina (3), do které se po sejmutí polotovaru z pásu (16) vloží jádro (7) a tento celek se slisuje ve formě tvořené tvárnici (14) a tvárníkem (15).



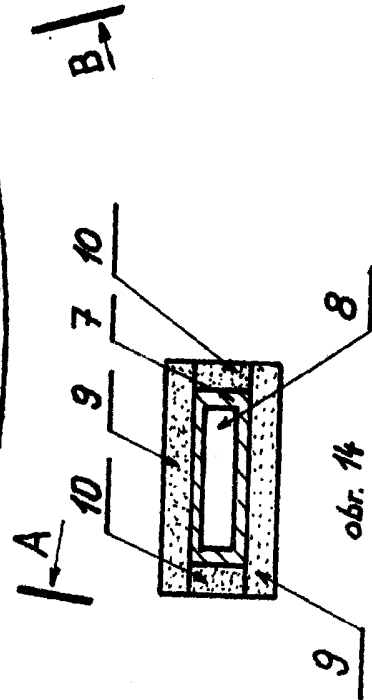
260557



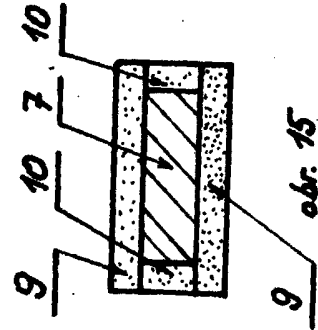




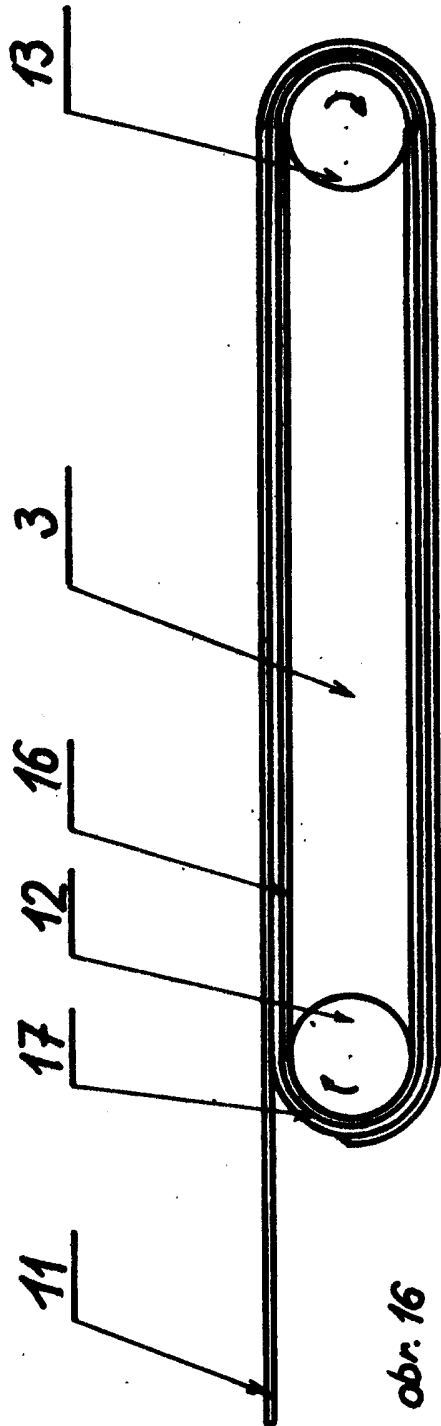
obr. 13



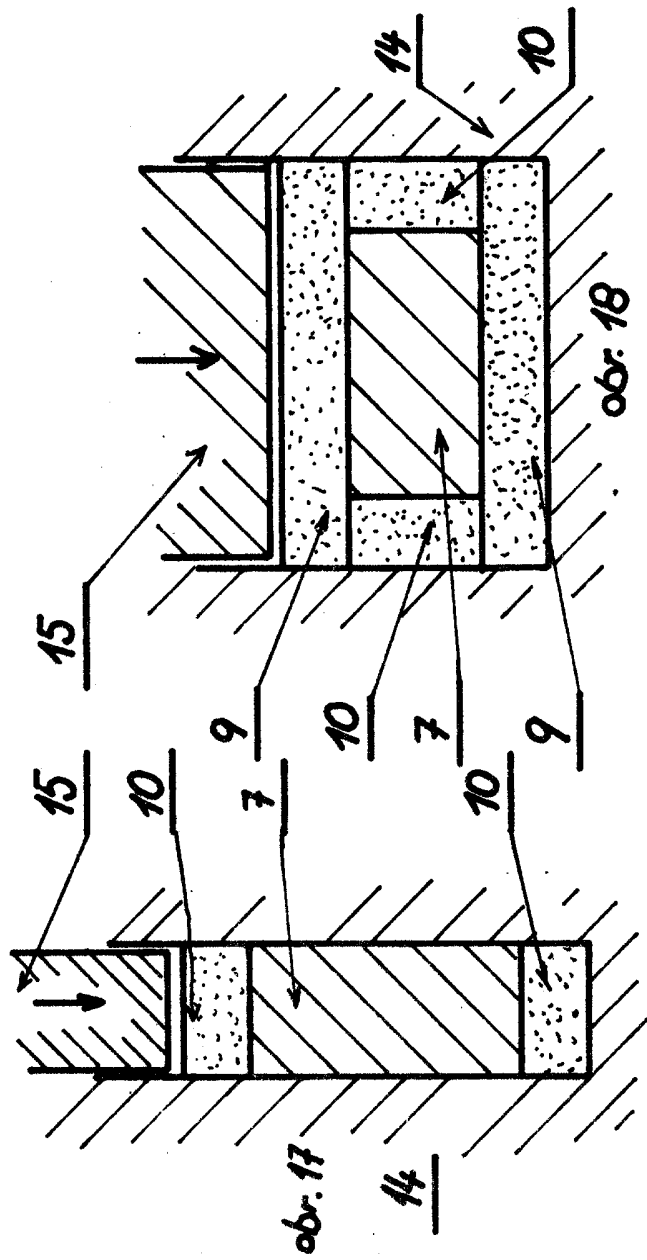
obr. 14



obr. 15



obr. 16



obr. 17

obr. 18