

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 305 525

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

**B29B 17/02** (2006.01)  
**B26D 3/00** (2006.01)  
**B26D 5/00** (2006.01)  
**C08J 11/06** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010-369**  
(22) Přihlášeno: **13.05.2010**  
(40) Zveřejněno: **23.11.2011**  
**(Věstník č. 47/2011)**  
(47) Uděleno: **07.10.2015**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **18.11.2015**  
**(Věstník č. 46/2015)**

(56) Relevantní dokumenty:

US 6979384 B2; US 2291862; US 5290380; CZ 13016 U1.

(73) Majitel patentu:  
EMG Zlín, s.r.o., Fryšták, CZ  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ

(72) Původce:  
Ing. Libor Kučera, Fryšták, CZ  
Jiří Kašpárek, Fryšták, CZ  
Ing. František Volek, CSc., Zlín, CZ  
Ing. David Mañas, Ph.D., Zlín, CZ  
doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc., Zlín, CZ

(74) Zástupce:  
UTB ve Zlíně, Univerzitní institut, Ing. Jan Görig,  
nám. T.G.Masaryka 5555, 760 01 Zlín

(54) Název vynálezu:  
**Optimalizovaný způsob separace kovové  
výztuže z pryžokovových kompozitů a  
zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:  
Způsob separace kovové výztuže z pryžokovových kompozitů, zejména z běhounových prstenců odpadních pneumatik a z odpadních dopravních pásů, spočívá v tom, že příslušný kompozitní dílec nejprve v první fázi separace postupně celou svojí délkou, nebo obvodem kontinuálně prochází vysokofrekvenčním polem s intenzitou optimalizovanou tak, že v okrajových oblastech kompozitních dílců je intenzita zvýšena o 5 až 30 %, přičemž dochází k rovnoměrnému indukčnímu ohřevu kovové výztuže v celé šířce kompozitního dílce a ke vzniku plynů uvnitř dílce. To vede k primárnímu uvolnění kovové výztuže z pryžové matrice, načež pak následuje druhá fáze separace, při níž se kompozitní dílec po ochlazení mechanicky rozdrůžuje střídavým prolamováním - ohýbáním s různými poloměry ohybu až k výslednému rozdělení na lícovou vrstvu pryže, kovovou výztuž a rubovou vrstvu pryže. Dále se řešení týká konstrukčního vytvoření zařízení k provádění tohoto způsobu.

CZ 305525 B6

## Optimalizovaný způsob separace kovové výztuže z pryžokovových kompozitů a zařízení k provádění tohoto způsobu

### 5 Oblast techniky

Předmětem vynálezu je optimalizovaný způsob separace kovové výztuže z pryžokovových kompozitů, zejména pak separace kovových drátů kordové výztuže z běhounových prstenců odpadních pneumatik a kovových drátů kordové výztuže z odpadních dopravních pásů. Dále se vynález 10 týká zařízení k provádění tohoto optimalizovaného způsobu.

### Dosavadní stav techniky

15 Při způsobu zpracování odpadních plášťů pneumatik podle patentu US 5 290 380, resp. přihlášky Evropského patentu EP 0 477 368 se nejprve odpadní plášť rozdělí na běhounový prsteneček, bočnicové prstence a patkové části. Běhounový prsteneček se pak příčně rozřízne a v podobě pásu prochází smyčkou induktoru, přičemž se do místa za induktorem ke zvýšení účinnosti oddělování indukčně ohřáté kovové výztuže od pryžové části pláště přivádí ještě plynný kyslík. Termooxi- 20 dační proces zde má stimulovat separaci výztuže z pryžové matrice, k níž samotný indukční ohřev při rovinném tvaru separovaných vrstev materiálu nedostačuje. Je ale zřejmé, že kromě nedostatku spočívajícího v problematické bezpečnosti procesu není ani výsledný efekt separace dostatečný – i v samotných citovaných patentových spisech je naznačeno možné znečištění drátů separované kovové výztuže zbytky degradované pryže.

25 I při dalším způsobu zpracování odpadních plášťů pneumatik podle Evropského patentu EP 1 424 180, resp. japonské patentové přihlášky JP 2003260455 se nejprve odpadní plášť rozdělí na běhounový prsteneček, bočnice a patkové části. Běhounový prsteneček se pak vnější stranou (s dezénem běhounu) vede na otáčejícím se vodícím bubnu kolem induktoru. Tak dochází k postupnému indukčnímu ohřevu drátů kovové výztuže, přičemž pryž v jejich okolí degraduje za vzniku plynných produktů a na zakřiveném vodícím bubnu pak dochází k postupnému uvolňování kovové výztuže a k jejímu oddělování od pryžové části. Tento způsob sice nevyužívá problematické působení plynného kyslíku, ani jej ale nelze považovat za optimální z hlediska provedené separace. Problémem je zde především nerovnoměrný ohřev kovové výztuže daný jednak 35 tím, že běhounový prsteneček prochází pod induktorem pouze svojí jednou stranou a jednak skutečnost, že vysokofrekvenční pole s konstantní intenzitou, dané uspořádáním induktoru (který svým tvarem v podstatě kopíruje povrch procházejícího prstence) nemůže zajistit rovnoměrný indukční ohřev kovové výztuže v celé šířce pásu. Okrajové části výztuže jsou ohřívány méně, což se samozřejmě projevuje v kvalitě oddělení vrstev kompozitu.

### Podstata vynálezu

45 K odstranění výše uvedených nedostatků přispívá optimalizovaný způsob separace kovové výztuže z pryžokovových kompozitů, zejména pak separace kovových drátů kordové výztuže z běhounových prstenců odpadních pneumatik a kovových drátů kordové výztuže z odpadních dopravních pásů, podle vynálezu.

50 Podstata vynálezu spočívá v tom, že příslušný kompozitní dílec nejprve v první fázi separace postupně celou svojí délkou nebo obvodem kontinuálně prochází vysokofrekvenčním polem s intenzitou optimalizovanou tak, že v okrajových oblastech kompozitních dílců je intenzita zvýšena o 5 až 30 %. Při tom dochází k rovnoměrnému indukčnímu ohřevu kovové výztuže v celé šířce kompozitního dílce a ke vzniku plynu uvnitř dílce, vedoucím k primárnímu uvolnění kovové výztuže z pryžové matrice. Pak následuje druhá fáze separace, při níž se kompozitní dílec po

ochlazení mechanicky rozdružuje střídavým prolamováním – ohýbáním s různými poloměry ohybu až k výslednému rozdělení na lícovou vrstvu pryže, kovovou výztuž a rubovou vrstvu pryže.

5 Zpracovávaný kompozitní dílec se může předem s výhodou upravit (např. štípáním) na tloušťku pryžové vrstvy 1 až 3 mm od kovové výztuže z každé strany.

10 Zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je tvořeno separátorem a rozdružovačem. Separátor je vybaven soustavou vodicích kol nebo válců a na ni navazujícím induktorem vysokofrekvenčního ohřevu, tvořeným uzavřeným nebo přechodně uzavíratelným závitem vodiče, jehož vnitřní obvod tvarově kopíruje povrch jím procházejícího kompozitního dílce, a spojeným se zdrojem vysokofrekvenčního ohřevu. Rozdružovač je vybaven soustavou vodicích kol nebo válců a proti nim umístěným prolamovacími kolemi, resp. válcem.

15 Závít induktoru má s výhodou ve svých okrajových oblastech umístěny feritové segmenty, každý o šířce 10 až 50 mm.

Induktor separátoru je s výhodou vybaven systémem chlazení, separátor jako celek pak dále pneumatickým ovládacím systémem a/nebo koncovými spínači.

20 Způsob a zařízení podle vynálezu optimalizuje známé principiálně obdobné metody v následujících bodech:

1) optimalizuje se působení vysokofrekvenčního pole na kompozitní dílec (např. běhounový prsteneček pneumatiky): vysokofrekvenční pole má intenzitu optimalizovanou tak, že v okrajových oblastech kompozitních dílců je intenzita zvýšena o 5 až 30 %. Indukční ohřev působením takto optimalizovaného vysokofrekvenčního pole je pak rovnoměrný a nedochází k přehřívání kompozitního dílce uprostřed závitu induktoru a k nedohřívání na okrajích. U zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je to realizováno např. tak, že závít induktoru má ve svých okrajových oblastech umístěny feritové segmenty.

30 2) snižuje se energetická náročnost separace v důsledku úpravy technologického postupu:

• separace pryžové matrice kompozitního dílce a kordového drátu probíhá až po zchlazení zahřáté pryže – využívá se zkrěhnutí pryže po jejím zchlazení;

35 • zchlazený kompozitní dílec se láme takovým způsobem (střídavé prolamování ohýbáním s různými poloměry ohybu), že jednotlivé kordové závity se snadno oddělují od sebe a od pryžové matrice kompozitu;

40 • u dílců s větší vrstvou pryže se využívá předběžná úprava štípáním vrstvy pryže (zejména lícové) na štípačce. Dílec s odštípnutou částí pryžové vrstvy na tloušťku 1 až 3 mm od kovové výztuže z každé strany má podstatně menší energetickou náročnost při působení indukčního pole na něj. Snížení doby působení je až 50%.

45 3) dosahuje se větší čistoty separovaného kordového drátu : použitím nového technologického postupu (zchladnutí kompozitu po působení indukčního ohřevu, před ohýbáním a lámáním kompozitního dílce) se zbytky pryže na kordových drátcích vlivem jejich zkrěhnutí oddělí od drátků a kordové drátky jsou pak čisté.

50 Objasnění výkresů

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží přiložené výkresy, kde představuje

55 obr. 1 – separátor v čelním pohledu

obr. 2 – separátor v bočním pohledu

obr. 3 – detail induktoru

obr. 4 – rozdužovač v čelním pohledu

obr. 5 – rozdužovač v bočním pohledu.

5

### Příklady uskutečnění vynálezu

#### 10 Příklad 1

Optimalizovaný způsob separace kovové výztuže z pryžokovových kompozitů podle vynálezu byl v příkladném provedení použit při separaci kovových drátů kordové výztuže z běhounových prstenců odpadních plášťů pneumatik.

15

Odpadní plášť pneumatiky byl po vytržení patkových lan rozdělen na běhounový prsteneč a bočnicové prstence. Běhounový prsteneč byl pak předběžně štípáním upraven na tloušťku pryžové vrstvy 2 mm od kovové výztuže z každé strany.

20 Takto upravený běhounový prsteneč pak v první fázi separace postupně celým svým obvodem kontinuálně procházel vysokofrekvenčním polem s intenzitou optimalizovanou tak, že v okrajových oblastech prstence byla intenzita pole zvýšena o 20 %. Tak docházelo k rovnoměrnému indukčnímu ohřevu kovové výztuže v celé šířce běhounového prstence a ke vzniku plynů uvnitř dílce, vedoucím k primárnímu uvolnění kovové výztuže z pryžové matrice. Ve druhé fázi separace byl běhounový prsteneč po ochlazení mechanicky rozdužován střídavým prolamováním – ohýbáním s různými poloměry ohybu až k výslednému rozdělení na lícovou vrstvu pryže, kovovou výztuž a rubovou vrstvu pryže.

30 Zařízení k provádění způsobu podle vynálezu bylo v příkladném provedení tvořeno separátorem (viz obr. 1 a 2) a rozdužovačem (viz obr. 3 a 4). Separátor byl vybaven soustavou 1 vodících kol nebo válců a na ni navazujícím induktorem 2 vysokofrekvenčního ohřevu, tvořeným přechodně uzavíratelným závitem 3 vodiče. Jak je patrné z detailu induktoru 2 na obr. 3, vnitřní obvod závitu 3 vodiče tvarově kopíroval povrch jím procházejícího kompozitního dílce 10. Induktor 2 byl spojen se zdrojem 5 vysokofrekvenčního ohřevu a jak je naznačeno, byl vybaven kombinací vodního chlazení v základní části závitu 3 a vzduchového chlazení v uzavírací části 3' závitu 3. Závít 3 induktoru 2 měl ve svých okrajových oblastech umístěny feritové segmenty 4, každý o šířce 30 mm. Ovládací a řídicí prvky separátoru byly integrovány v řídicí skříni 6 separátoru.

40 Rozdužovač byl vybaven soustavou 7 vodících kol nebo válců a proti nim umístěným prolamovacím kolem 8, resp. prolamovacím válcem. Ovládací a řídicí prvky rozdužovače byly integrovány v řídicí skříni 9 rozdužovače.

#### 45 Příklad 2

V jiném příkladném provedení byl optimalizovaný způsob separace kovové výztuže z pryžokovových kompozitů podle vynálezu použit při separaci kovových drátů kordové výztuže z částí odpadních dopravních pásů. Tyto části se v případě potřeby předběžně upraví štípáním na tloušťku pryžové vrstvy 2 mm od kovové výztuže z každé strany.

50

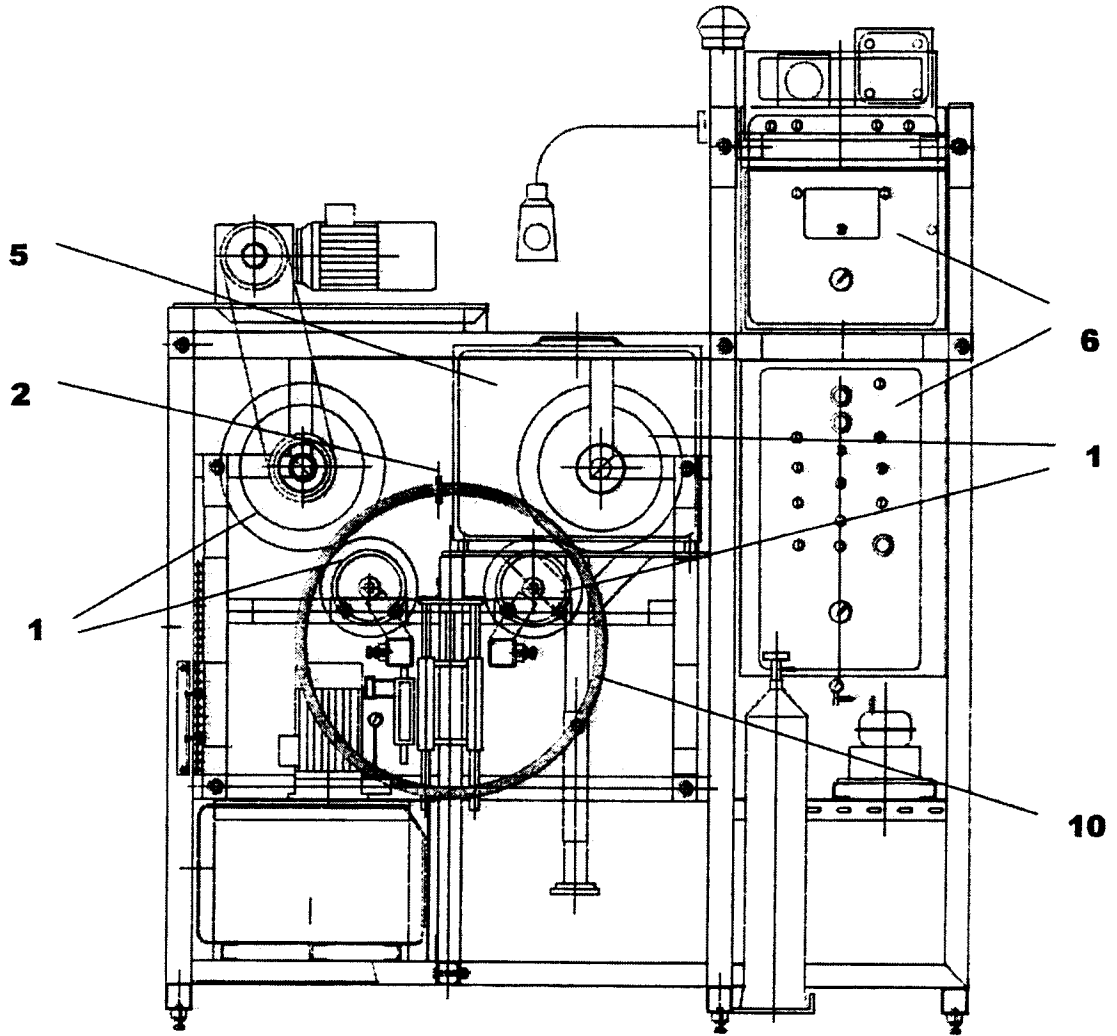
Pak následuje separace a rozdužování provedené shodným způsobem a na shodném zařízení jako v příkladu č. 1.

## PATENTOVÉ NÁROKY

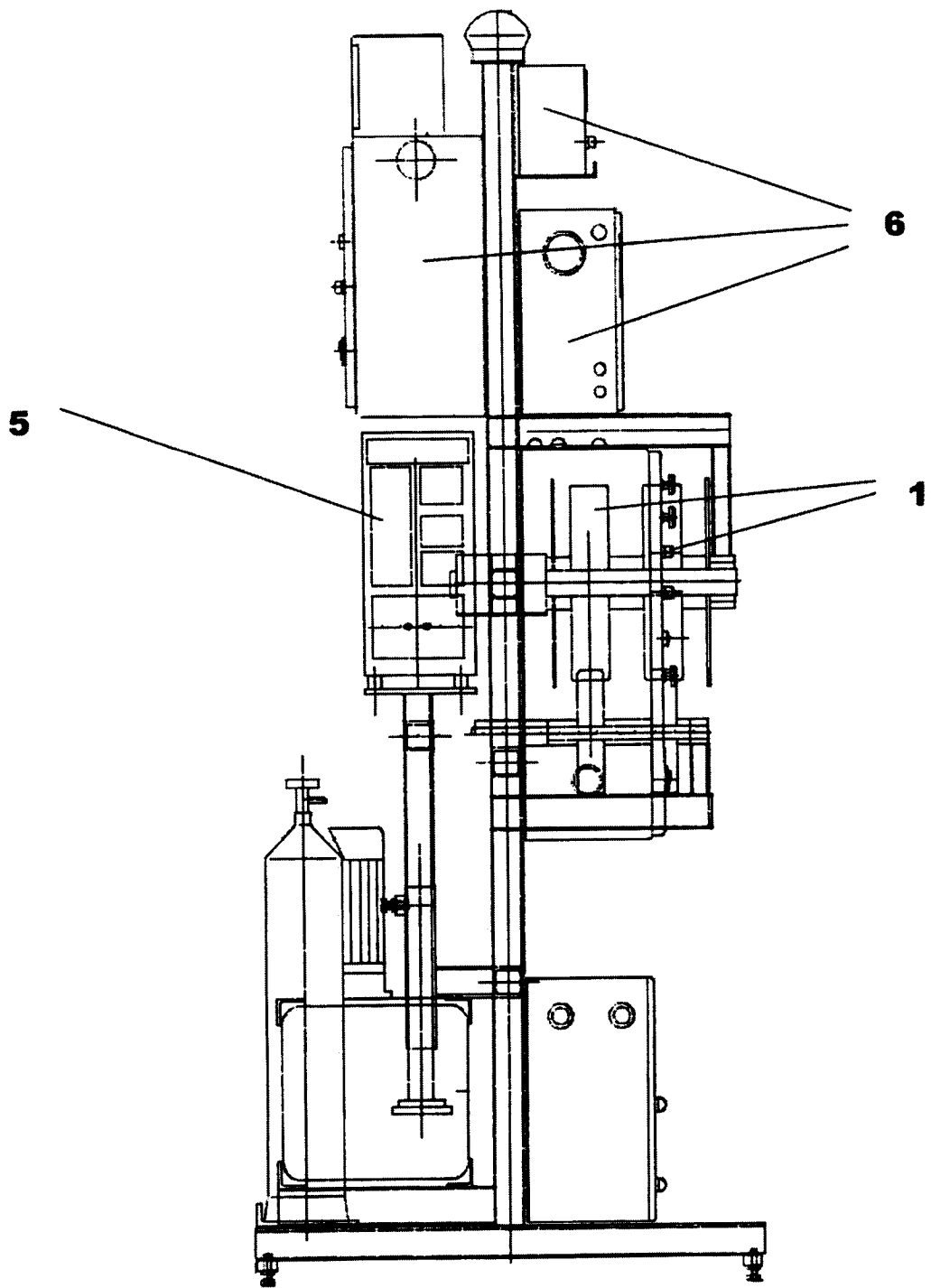
- 5 1. Optimalizovaný způsob separace kovové výztuže z pryžokovových kompozitů, zejména pak separace kovových drátů kordové výztuže z běhounových prstenců odpadních pneumatik a kovových drátů kordové výztuže z odpadních dopravních pásů, **vyznačující se tím**, že příslušný kompozitní dílec nejprve v první fázi separace postupně celou svojí délkou, nebo
- 10 v okrajových oblastech kompozitních dílců je intenzita zvýšena o 5 až 30 %, přičemž dochází k rovnoměrnému indukčnímu ohřevu kovové výztuže v celé šířce kompozitního dílce a ke vzniku plynů uvnitř dílce, vedoucím k primárnímu uvolnění kovové výztuže z pryžové matrice, načež pak následuje druhá fáze separace, při níž se kompozitní dílec po ochlazení mechanicky rozdrůžuje střídavým prolamováním – ohýbáním s různými poloměry ohybu až k výslednému rozdělení
- 15 na lícovou vrstvu pryže, kovovou výztuž a rubovou vrstvu pryže.
2. Optimalizovaný způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zpracovávaný kompozitní dílec se předem upraví na tloušťku pryžové vrstvy 1 až 3 mm od kovové výztuže z každé strany.
- 20 3. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je tvořeno separátorem a rozdrůžovačem, přičemž separátor je vybaven soustavou (1) vodicích kol nebo válců a na ni navazujícím induktorem (2) vysokofrekvenčního ohřevu, tvořeným uzavřeným nebo přechodně uzavíratelným závitem (3) vodiče, jehož vnitřní obvod tvarově kopíruje povrch jím procházejícího kompozitního dílce, a spojeným se zdrojem (5) vysokofrekvenčního ohřevu, zatímco rozdrůžovač je vybaven soustavou (7) vodicích kol nebo válců a proti nim umístěným prolamovacími kolemi (8), resp. prolamovacími válci.
- 25 4. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že závit (3) induktoru (2) má ve svých okrajových oblastech umístěny feritové segmenty (4), každý o šířce 10 až 50 mm.
- 30 5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že závit (3) induktoru (2) separátoru je vybaven systémem kombinovaného vodního a vzduchového chlazení.

35

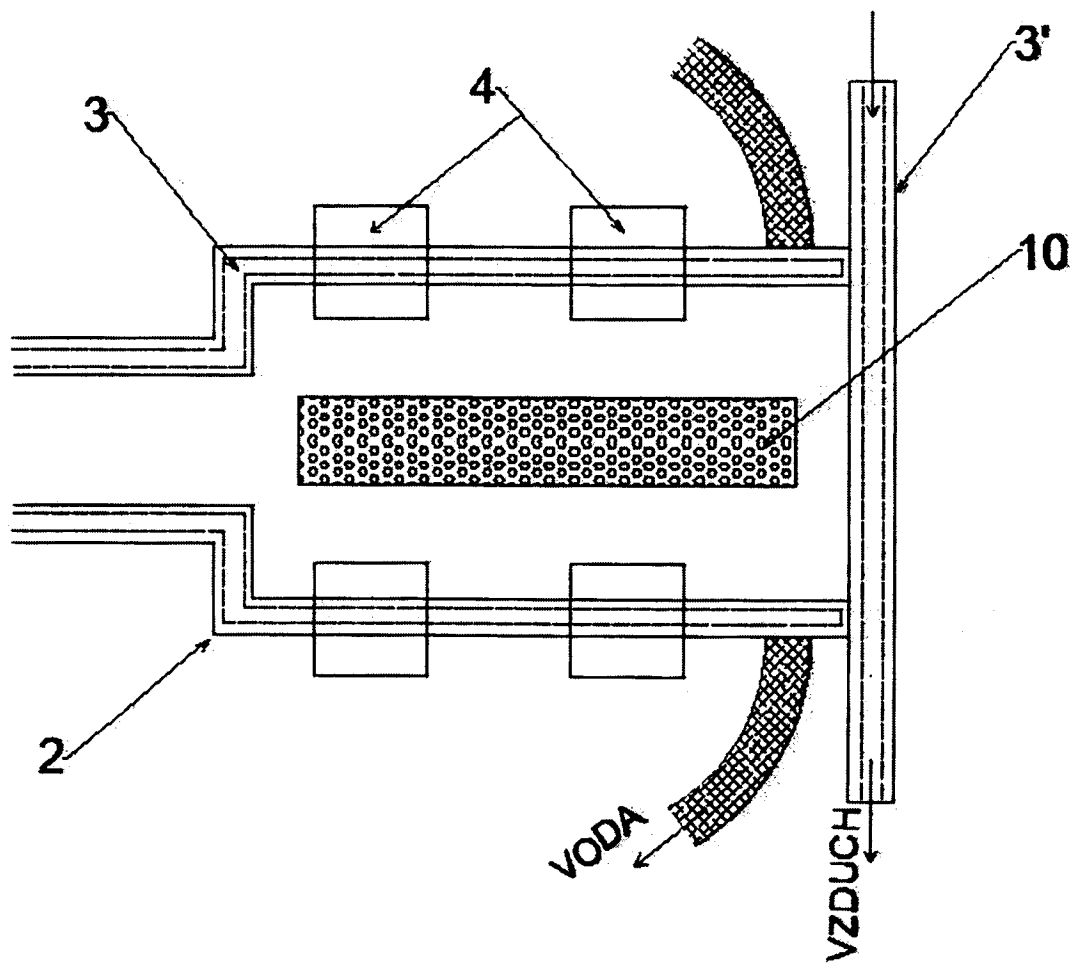
5 výkresů



Obr. 1

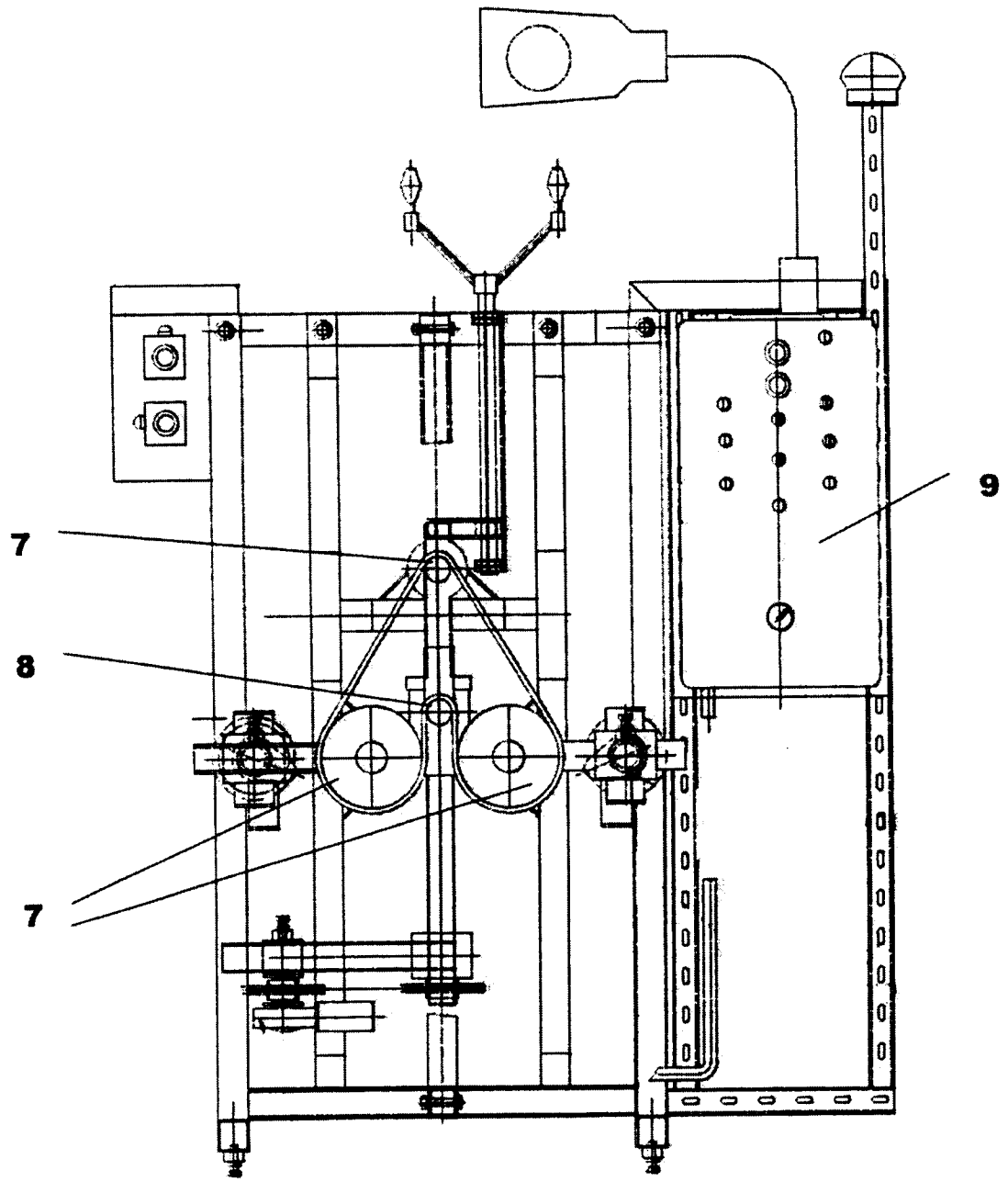


**Obr. 2**

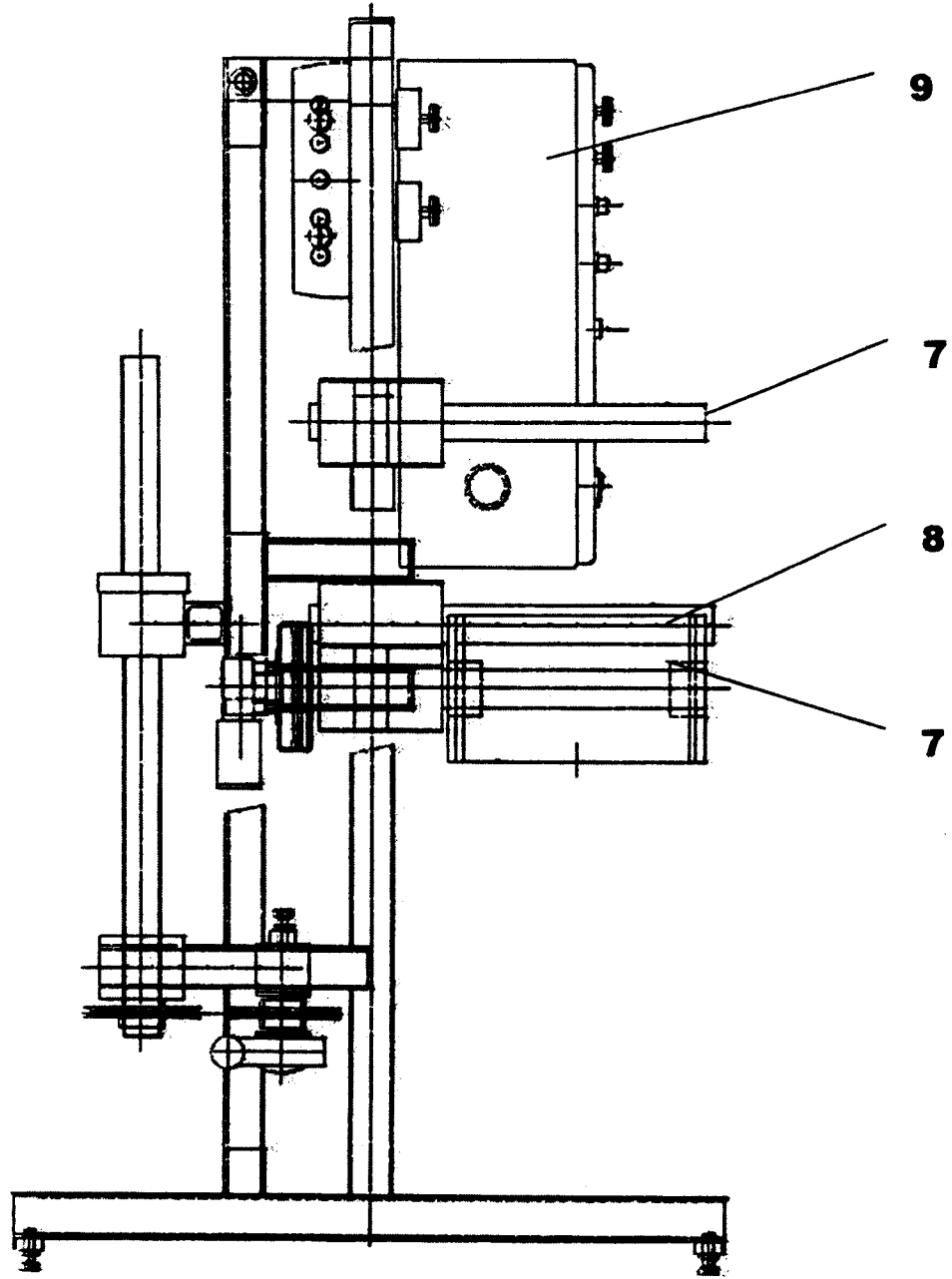


**Obr. 3**





**Obr. 4**



**Obr. 5**

Konec dokumentu