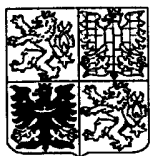


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

288 903

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1997 - 516**

(22) Přihlášeno: **20.02.1997**

(30) Právo přednosti:
20.02.1996 AT 1996/308

(40) Zveřejněno: **17.09.1997**
(Věstník č. 9/1997)

(47) Uděleno: **26.07.2001**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12.09.2001**
(Věstník č. 9/2001)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:
B 22 D 11/06

(73) Majitel patentu:

HULEK Anton Dipl. Ing., Linz, AT;

(72) Původce vynálezu:

Hulek Anton Dipl. Ing., Linz, AT;

(74) Zástupce:

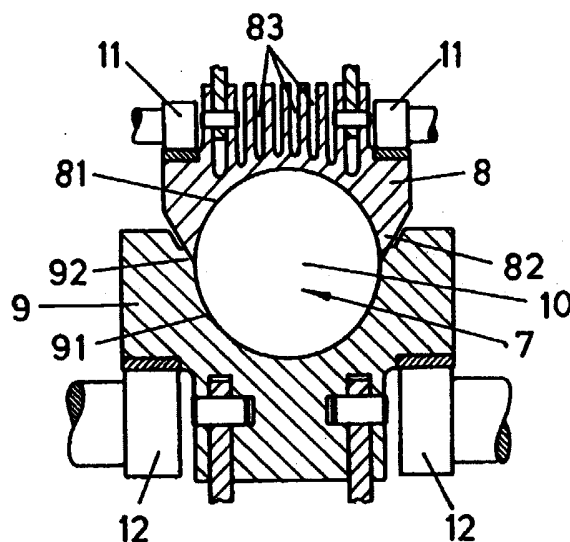
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

Pásová kokila pro zařízení na kontinuální liti

(57) Anotace:

Pásová kokila (3) pro zařízení (1) na kontinuální liti zahrnuje dva vzájemně protilehlé pásové řetězy (5, 6) obíhající v opačném smyslu, které mezi svými spolupůsobícími řetězovými větvemi (51, 61) ohraničují dutinu (7) kokily, přičemž řetězové články (8, 9) obou řetězových větví (5, 6) tvoří v oblasti spolupůsobících řetězových větví skořepiny (81, 91) navzájem se doplňující na okrouhlý průřez (10). Aby se dosáhlo nezávadného, slévarensky vysoce kvalitního materiálu provazce, vykazují navzájem přiřazené skořepiny (81, 91) podélné okraje (82, 92), které do sebe zapadají a napříč ke směru oběhu se relativně pohyblivě podpírají, a řetězové články (8, 9) jsou v oblasti spolupůsobících řetězových větví (51, 61) tlakově zatížitelné ve smyslu redukce okrouhlého průřezu (10).



CZ 288903 B6

Pásová kokila pro zařízení na kontinuální lití

Oblast techniky

5

Předložený vynález se vztahuje k pásové kokile pro zařízení na kontinuální lití se dvěma navzájem protilehlými pásovými řetězy obíhajícími v opačném smyslu, které mezi svými vzájemně spolupracujícími řetězovými větvemi ohraničují dutinu kokily, přičemž řetězové články obou pásových řetězů vytvářejí v oblasti spolupůsobících řetězových větví skořepiny, které se navzájem doplňují do okrouhlého příčného průřezu.

10

Dosavadní stav techniky

15

U kontinuálního lití slouží kokily jednak ke tvarování odlévaného provazce materiálu a jednak jako intenzivní odvod tepla potřebný pro rychlé ztuhnutí provazce. Kokily, které běží společně, přitom mají oproti stacionárním kokilám tu výhodu, že při daném intenzivním styku mezi povrchem provazce a tvarem kokily, který podporuje jak tvarování, tak i odvod tepla, mohou být z důvodu absence relativního kluzného pohybu mezi provazcem a kokilou dosaženy vyšší lící rychlosti a tím také vyšší lící výkony. Dosud lze přitom obecně dosáhnout úzký kontakt mezi kokilou a provazcem litého materiálu pouze u plochých průřezů provazce, jejichž smrštění materiálu se může vyrovnat nepatrnými relativními pohyby bočních stojinových stěn vícedílných tvarů kokily, viz dokument AT-B 381 878. Naproti tomu u okrouhlých příčných průřezů vznikají značné obtíže, protože skořepiny pásové kokily, které se doplňují na okrouhlý příčný průřez, musí provazec úplně obklopovat a u známých kokil dosud neumožňují skořepiny, které na sebe dosedají natupo svými podélnými okraji, žádnou průřezovou změnu podél dutiny kokily, viz dokument US-A 4 331 195. Tak však díky smrštění provazce, které je podmíněné ochlazováním, dochází k oddělení provazce od tvaru kokily, což kromě tvarování především také podstatně omezuje odvod teploty a vede k velmi nerovnoměrnému tuhnutí provazce.

20

Základ vynálezu tedy tvoří úkol odstranit tyto nedostatky a vytvořit pásovou kokilu typu popsaného v úvodu, která by umožňovala racionální a přesto kvalitativně vysoce hodnotné kontinuální lití okrouhlých průřezů, přičemž pod pojmem okrouhlý příčný průřez je třeba rozumět kromě kruhového průřezu také oválné průřezy a průřezy složené z obloukových a krátkých přímých úseků.

25

Podstata vynálezu

30

Předložený vynález řeší tento úkol tím, že vzájemně přiřazené skořepiny vykazují napříč ke směru oběhu relativně pohyblivé podélné okraje, které do sebe navzájem zapadají, a že řetězové články jsou v oblasti spolupůsobících řetězových větví vedené, popřípadě tlakově zatížitelné ve smyslu redukce okrouhlého průřezu. Na základě podélných, do sebe zapadajících okrajů obou skořepin, které tvoří okrouhlý průřez, se mohou tyto skořepiny i přes uzavřený tvar průřezu vůči sobě relativně příčně posouvat a tím lze dosáhnout redukce průřezu. Díky odpovídajícímu společnému vedení a tlakovému zatížení se mohou vzájemně přiřazené skořepiny během svého pohybu podél dutiny kokily přitlačovat k odlévanému provazci a takto také sledovat výskyty smrštění a stažení bez nebezpečí oddělení mezi tvarem skořepiny a povrchem provazce v celé oblasti kokily, takže je nezávisle na rychlosti lití, eventuálně oběhové rychlosti, zajištěn trvale intenzivní styk mezi kokilou a provazcem ve všech místech, a dále je zajištěno přesné tvarování a vysoká hustota tepelného toku pro ochlazování. Silný chladicí účinek skořepin přitlačitelných k provazci dovoluje použití pásové kokily jako kokily primární a přitom zároveň zajišťuje rychlé ztuhnutí provazce. Pásová kokila však může být také použita jako sekundární kokila pro další ochlazování provazce, který už ztuhl, čímž se urychlí ztuhnutí v celém průřezu a zabrání se vzniku výcezenin v oblasti jádra z důvodu rychlého procesu tuhnutí.

35

U menších velikostí průřezu a menších smrštění mohou být podélné okraje skořepin proti sobě stejně zkosené a alespoň jedna ze vzájemně přiřazených skořepin může být vytvořená ve směru zakřivení pružně ohebná, takže se zmenšování průřezu může uskutečňovat elastickou deformací alespoň jedné ze skořepin. Jako materiál skořepin se zde nabízí příslušně ohebně elastický materiál, jako jsou slitiny mědi nebo podobně, který také zajišťuje dobré odvádění tepla.

Vykazují-li články řetězu, které tvoří pružně ohebnou skořepinu, v oblasti ohybu u zadní strany odvrácené od skořepin podélné štěrbin, ulehčují zbývajícím oblastem stojin na straně skořepin mezi podélnými štěrbinami elastickou tvarovatelnost skořepiny a předcházejí předčasnému vytváření trhlin.

Podle jednoho obzvláště výhodného provedení vynálezu vykazují jedny články řetězu základní těleso v podstatě ve tvaru U a druhé články řetězu základní těleso v podstatě ve formě zápustky, která tvarově přesně zapadá mezi boční stěny skořepiny základního tělesa ve tvaru U, přičemž vnitřní vrcholová oblast základního tělesa ve tvaru U a konkávní oblast čelní plochy základního tělesa ve tvaru zápustky vytvářejí skořepiny, které se navzájem doplňují na okrouhlý příčný průřez. Díky tomuto zasouvatelnému uspořádání základních těles do sebe není nutná pružná deformace skořepin a je možné dosáhnout poměrně velké relativní pohyby bez nebezpečí vytváření trhlin a bez plastické deformace skořepin. Tak lze podchytit velké oblasti průřezů, přičemž jsou možné redukce průřezu nad míru podmíněnou stažením, popřípadě smrštěním materiálu, což může vést k vědomé redukci průřezu provazce uvnitř kokily s vlivem na tvorbu struktury. Pro zavedení tlakového zatížení a aby se mohly provádět stavěcí pohyby, bude alespoň jeden z pásových řetězů uložený ve vhodně podepřeném a zatěžovatelném rámu nebo podobně, takže je možné také zavádět příslušně vysoké přitlačné síly.

Pásová kokila podle vynálezu se samozřejmě hodí pro vertikální kontinuální liti jako vertikální kokila, přičemž je nutné vznikající provazec natočit pro další zpracování do horizontály. Na základě dobrých poměrů pro odvod tepla a pro odtahovací účinek, vznikající díky společně postupující kokile, se však pásová kokila hodí s výhodou také pro použití jako společně postupující šikmá nebo horizontální kokila, přičemž v náběhové oblasti řetězové větve, která ohraničuje dutinu kokily, je opatřený uzavírací píst, který vyčnívá mezi vzájemně přiřazené skořepiny řetězových článků a těsní taveninu, jehož prostřednictvím vyúsťuje do dutiny kokily vnitřní lící trubka připojená k lícímu zařízení. Jedno takové horizontální uspořádání kokily eliminuje větší ohnutí provazce za kokilou, zmenšuje požadovanou stavební výšku a nese s sebou navíc tu výhodu, že ferostatický tlak zůstává při kontinuálním liti po dobu celého průchodu provazce přibližně stejný. Díky přitlaku mezi skořepinami a provazcem, který lze kokilou dosáhnout, a také odpovídající délce kokily se mohou dosáhnout rychlosti liti mezi 20 a 40 m/min a více, přičemž nastává přívod taveniny vhodným způsobem přes lící trubku, která vede do dutiny formy uzavíracím pístem uzavírajícím dutinu kokily. Řetězové články přitom svými skořepinami obklopují píst, který je svým průřezem přizpůsobený okrouhlému průřezu provazce, a relativně vůči pístu kloužou lící rychlostí ve směru liti přes pevně stojící píst pryč, přičemž bezprostředně za pístem nastává na základě vysokého odvodu tepla přes řetězové články řetězu tuhnutí provazce a kontinuálně, za současného pohybu se vytváří slupka provazce.

Sestává-li uzavírací píst z keramického tělesa s kluznou vrstvou po obvodu, s výhodou ze slinutého kovu, a vykazuje-li lící trubka trychtýřovité ústí, přičemž kluzná vrstva končí s výhodou v odstupu od čelní plochy na straně ústí, mohou se i v choulolistivé počáteční oblasti tvorby provazce dosáhnout bezvadné technologické podmínky. Keramický píst je tepelně izolační a zabraňuje přehřátí vnější kluzné vrstvy, která může být případně doplněná mazáním, a umožňuje hladké klouzání článků řetězu. Trychtýřovitě vyústěná lící trubka s sebou nese rovnoměrné rozložení taveniny v průřezu kokily a stejnoměrnou tvorbu slupky podél celého okrouhlého průřezu. Odstup mezi čelní plochou uzavíracího pístu na straně vyústění a kluznou vrstvou na obvodu přerušuje případné vedení tepla ke kluzné vrstvě, takže také nastává čistší počátek tuhnutí slupky provazce.

U horizontální kokily jsou s výhodou vzájemně spolupracující řetězové větve uspořádané nad sebou a skořepiny spodních řetězových článků přesahují svými podélnými okraji skořepiny horních řetězových článků zevně, takže nenastávají žádné potíže s utěsněním a taveninu je možné
 5 pojmát bez problémů. Jedno výhodné konstrukční řešení je pak uskutečněno tak, že horní řetězová větev je tlakově zatížitelná proti pevně podepřené spodní řetězové větvi, takže přestavitelně uložený musí být jen jeden z pásových řetězů a navíc je pro tlakové zatížení vzájemně spolupracujících řetězových větví využitelná tíha těchto pohyblivě uložených pásových řetězů.

Přehled obrázků na výkresech

Předmět vynálezu je čistě schematicky znázorněný na výkresech, na kterých představuje:

- obr. 1 část vertikálního zařízení na kontinuální lití s pásovou kokilou podle jednoho provedení vynálezu ve schematickém znázornění;
- obr. 2 příčný řez pásovou kokilou rovinou II–II z obr. 1 ve zvětšeném měřítku;
- obr. 3 část horizontálního zařízení na kontinuální lití s pásovou kokilou podle dalšího provedení vynálezu ve schematickém znázornění;
- obr. 4 detail zařízení z obr. 3 ve zvětšeném měřítku;
- obr. 5 příčný řez pásovou kokilou rovinou V–V z obr. 3; a
- obr. 6 alternativní provedení deskové kokily znázorněné v řezu podobně jako na obr. 5.

Příklady provedení vynálezu

Podle příkladu provedení z obr. 1 a 2 zahrnuje vertikální zařízení 1 na kontinuální lití lící zařízení 2, pásovou kokilu 3 a také tvarovací zařízení 4, navazující na pásovou kokilu, s následně
 35 uspořádanými vodicími válečky 41 pro odtahování vznikajícího provazce ST. Pásová kokila 3 vykazuje dva vzájemně protilehlé pásové řetězy 5, 6, které obíhají v opačném smyslu a mezi svými spolupůsobícími řetězovými větvemi 51, 61 ohraničují dutinu 7 kokily. Řetězové články 8, 9 obou pásových řetězů 5, 6 tvoří skořepiny 81, 91, které se v oblasti spolupůsobících větví 51, 61 řetězu doplňují na kruhový průřez 10.

Aby se vyrovnalo stažení materiálu při tuhnutí provazce a aby se zajistil intenzivní styk mezi provazcem a kokilou po celé délce kokily a také po celém obvodu kokily, vykazují vzájemně přiřazené skořepiny 81, 91 podélné okraje 82, 92, které do sebe zapadají, a které jsou proti sobě
 45 stejně zkosené a tak se o sebe mohou opírat relativně pohyblivě. Díky podpěrným kladkám 11, 12 jsou řetězové články 8, 9 v oblasti spolupůsobících řetězových větví 51, 61 tlakově zatěžovány ve smyslu redukce kruhového průřezu 10, přičemž tyto řetězové články 8, 9 vytvářejí ohybově pružnou skořepinu 81. Tyto řetězové články 8 jsou proto vyrobené ze slitiny mědi nebo podobného materiálu a v oblasti zakřivení vykazují na zadní straně odvrácené od skořepiny podélné štěrby 83, aby se ohybově elastickou deformací dosáhlo relativní pohyblivosti oproti
 50 řetězovým článkům 9 a aby se tyto články mohly přizpůsobovat redukci průřezu. Řetězové větve 51, 61 se proto pro vyrovnání smrštění průřezu tuhnutí provazce ST kónicky sbíhají ve směru oběhu, což může být prostě zohledněno odpovídajícím šikmým postavením pásových řetězů. Dodatečně se však může aktivní tlakové zatížení pro zintenzivnění styku mezi kokilou a taveninou, eventuálně provazcem, provádět prostřednictvím podpěrných kladek 11, 12 a přítlačného zařízení 13.

Podle příkladu provedení znázorněného na obr. 3, 4 a 5, popřípadě 6, je horizontální zařízení 101 na kontinuální liti opatřeno jedním licím zařízením 102 a jednou horizontální pásovou kokilou 103. Také zde vykazuje pásová kokila dva navzájem protilehlé pásové řetězy 105, 106, které probíhají v opačném smyslu a mezi svými spolupracujícími řetězovými větvemi 151, 161 ohraničující dutinu 107 kokily, přičemž řetězové články 108, 109 vytvářejí skořepiny 181, 191, které se navzájem doplňují na kruhový průřez 110, jejichž podélné okraje 182, 192 do sebe zasahují relativně posuvně. Řetězové články 108 pásových řetězů 105 jsou k tomu obecně vybavené základovým tělesem 183 v podstatě ve tvaru U a řetězové články 109 pásového řetězu 106 základovým tělesem 193 v podstatě ve tvaru záпустky, přičemž toto základové těleso 193 ve tvaru záпустky vhodně tvarově zasahuje mezi boční stěny základového tělesa 183. Také zde zajišťují podpěrné kladky 111, 112 protisměrné tlakové zatížení, přičemž tyto podpěrné kladky pásového řetězu 105 uspořádaného dole jsou tlakově zatížitelné přítlačným zařízením 113 a podpěrné kladky pásového řetězu 106 uspořádaného nahoře přítlačným zařízením 114.

Dutina 107 kokily je ve vstupní oblasti 15 uzavírána uzavíracím pístem 16 vyčnívajícím mezi řetězovými články 108, 109, kterým vyúsťuje licí trubka 17 s trychtýřovitým ústím 18, která navazuje na licí zařízení 102. Uzavírací píst 16 vykazuje keramické těleso 116 a je po celém obvodu opatřený kluznou vrstvou 117, přičemž mezi kluznou vrstvou 117 a čelní plochou 118 na straně vyústění je opatřená izolační oblast 119 potlačující teplo. Tekutý materiál SM zaváděný licím zařízením 102 a licí trubicí 17 do dutiny kokily 107 je odtahován díky těsnému kontaktu s články řetězu a dopravován dále a současně je pro vytváření souvislé licí kůry S provazce intenzivně ochlazován, takže vzniká bezvadný provazec ST kruhového průřezu.

Jak je naznačeno na obr. 5 a 6, mohou základová tělesa 183, 193 řetězových článků 108 a 109, která tvoří jednak svými konkávními vrcholovými oblastmi, a jednak svými konkávními čelními plochami skořepiny 181, 191, ohraničovat různé okrouhlé průřezy, například přibližně kruhový průřez 110 podle obr. 5, nebo zaoblený čtvercový nebo obdélníkový průřez 210 podle obr. 6. Přitom je důležité pouze to, aby nevznikaly hranaté průřezy, protože tyto hrany především překážejí rovnoměrnému šíření a rozdělení tlaku v licí kůře provazce po obvodu provazce a tím ovlivňují poměry ochlazování a tuhnutí.

35

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pásová kokila (3) pro zařízení (1) na kontinuální liti se dvěma navzájem protilehlými pásovými řetězy (5, 6), obíhajícími v opačném smyslu, které mezi svými spolupůsobícími řetězovými větvemi (51, 61) ohraničují dutinu (7) kokily, přičemž řetězové články (8, 9) obou pásových řetězů (5, 6) vytvářejí v oblasti spolupůsobících řetězových větví skořepiny (81, 91) navzájem se doplňující na okrouhlý průřez (10), **vyznačující se tím**, že vzájemně přiřazené skořepiny (81, 91; 181, 191) vykazují napříč ke směru oběhu podélné okraje (82, 92; 182, 192), které do sebe zasahují relativně pohyblivě, a že řetězové články (8, 9; 108, 109) jsou v oblasti spolupůsobících řetězových větví (51, 61; 151, 161) vedené, popřípadě tlakově zatížitelné ve smyslu redukce okrouhlého průřezu (10, 110, 210).

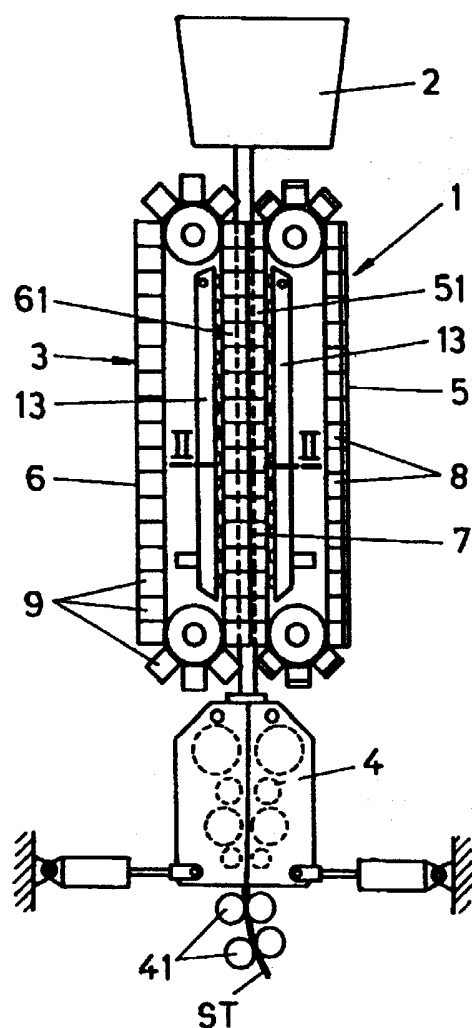
2. Pásová kokila podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že podélné okraje (82, 92) skořepin (81, 91) jsou proti sobě rovnoměrně zkosené, a že alespoň jedna ze vzájemně přiřazených skořepin (81) je ve směru zakřivení vytvořená jako ohebně elastická.

3. Pásová kokila podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že řetězové články (8) tvořící ohebně elastickou skořepinu (81) vykazují v oblasti zakřivení na zadní straně odvrácené od skořepiny podélné štěrbině (83).

4. Pásová kokila podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jedny řetězové články (108) vykazují základové těleso (183) v podstatě ve tvaru U a druhé řetězové články (109) vykazují základové těleso (193) v podstatě ve tvaru zápustky, která tvarově přesně zapadá mezi boční stěny základového tělesa (183) ve tvaru U, přičemž vnitřní vrcholová oblast základového tělesa (183) ve tvaru U a konkávní oblast čelní plochy základového tělesa (193) ve formě zápustky tvoří skořepiny (181, 191) navzájem se doplňující do okrouhlého průřezu (110, 210).
5. Pásová kokila podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že se použije jako šikmá nebo horizontální kokila (103), přičemž ve vtokové oblasti (15) řetězových větví (151, 161) ohraničujících dutinu (107) kokily je opatřený uzavírací píst (16) těsnící taveninu a vyčnívající mezi vzájemně přivrácené skořepiny (181, 191) řetězových článků (108, 109), jehož prostřednictvím do dutiny (107) kokily ústí vnitřní licí trubka (17) připojená k licímu zařízení (102).
6. Pásová kokila podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že uzavírací píst (16) sestává z keramického tělesa (116) s kluznou vrstvou (117) po obvodu, s výhodou ze slinutého kovu, a že licí trubka (17) vykazuje trychtýřovité ústí.
7. Pásová kokila podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že kluzná vrstva (117) končí s odstupem před čelní plochou (118) na straně ústí.
8. Pásová kokila podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že spolupůsobící řetězové větve (151, 161) jsou uspořádané nad sebou a skořepiny (181) spodních řetězových článků (108) přesahují svými podélnými okraji (182) skořepiny (191) horních řetězových článků (109) zevně.
9. Pásová kokila podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že horní řetězová větev je tlakově zatížitelná proti pevně podepřené spodní řetězové větvi.

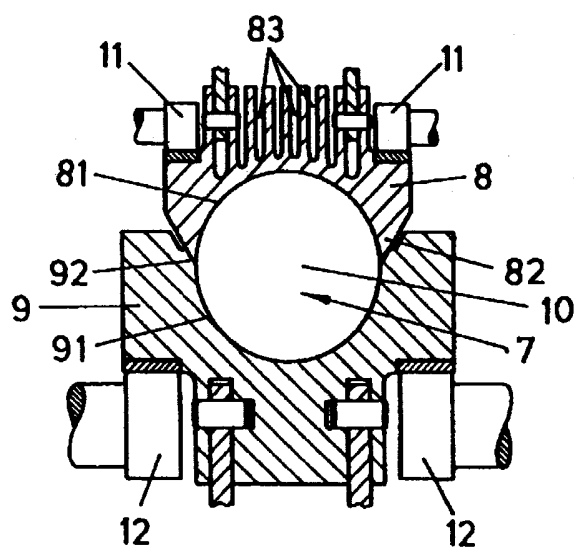
30

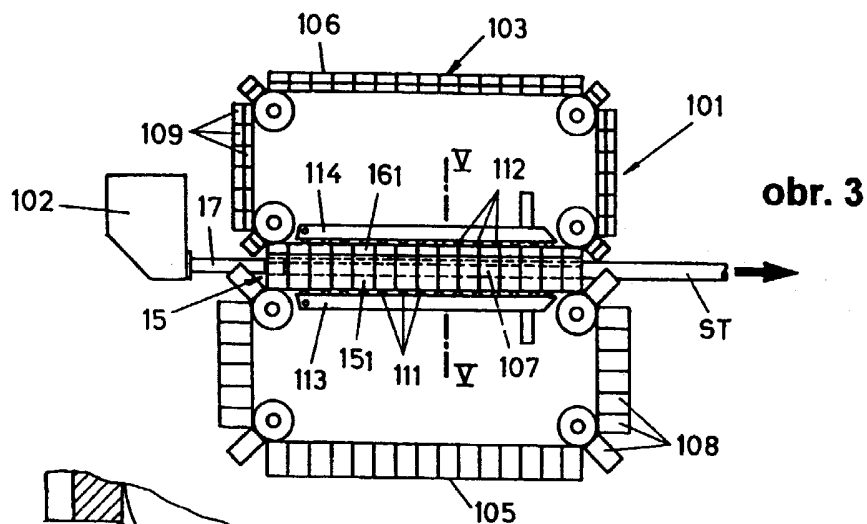
2 výkresy



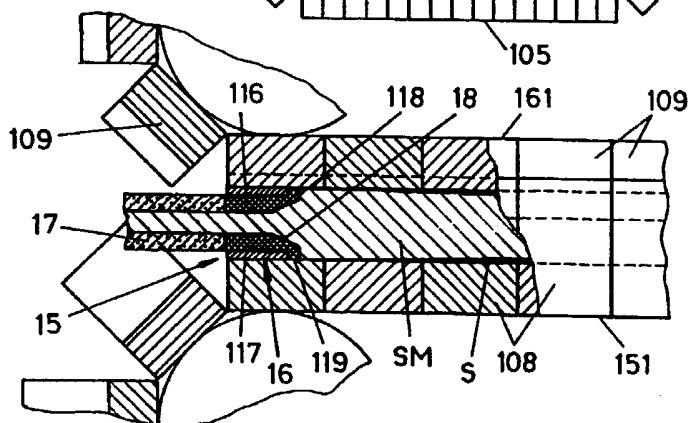
obr. 1

obr. 2





obr. 3



obr. 4

