

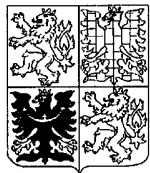
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 4479

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **01.12.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **01.12.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19957888**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.09.2001**
(Věstník č. 9/2001)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 21 D 26/02

(71) Přihlašovatel:

BENTELER AG, Paderborn, DE;

(72) Původce:

Streubel Wolfgang, Detmold, DE;

Harbarth Thomas, Paderborn, DE;

(74) Zástupce:

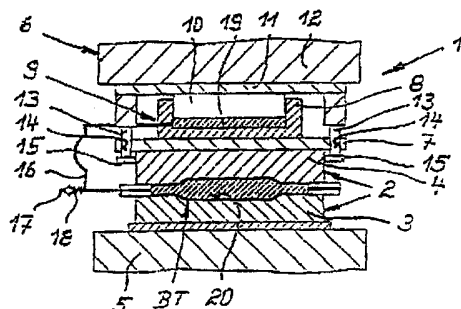
Všetečka Miloš Dr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení pro hydraulické vysokotlaké tváření
trubicovité konstrukční součásti nebo ploštiny**

(57) Anotace:

Zařízení (1) zahrnuje tvářecí nástroj (2, 2a) s dolní zápustkou (3, 3a) a horní zápustkou (4, 4a). Horní zápustka (4, 4a) je prostřednictvím alespoň jedné pístové válcové jednotky (9, 9a), obsahující hydraulickou tekutinu, omezeně vzájemně pohyblivě spojitelná s razníkem (12, 12a) dráhově vázaného mechanického lisu (6, 6a). Válcový prostor (19, 19a) pístové válcové jednotky (9, 9a) je spojitelný prostřednictvím tekutiny s vnitřním prostorem konstrukční součásti (BT) nebo s tvářecím prostorem (20, 20a) tvářecího nástroje (2, 2a).



ZAŘÍZENÍ PRO HYDRAULICKÉ VYSOKOTLAKÉ TVÁŘENÍ TRUBICOVITÉ KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTI NEBO PLOŠTINY

Oblast techniky

Pro hydraulické tváření trubcovité konstrukční součásti je známo uložit konstrukční součást do nejprve otevřeného tvářecího nástroje s horní a dolní zápustkou, naplnit ji pracovní tekutým médiem a konce konstrukční součásti utěsnit utěšňovacími trny. Po uzavření tvářecího nástroje se konstrukční součást natlakuje hydraulickým tlakem, pro vytvarování konstrukční součásti ve tvářecím nástroji na stanovený tvar.

Dosavadní stav techniky

Přitom se vychází z hydraulického lisu, který je po stránce regulace dimenzován tak, že během procesu hydraulického lisování přidrží lisovací nástroj po delší dobu. Doba přidržení je např. pro součásti podvozků, jako podélné nosníky a příčníky, v rozmezí 5 až 10 sekund. Tím jsou dány doby cyklu v rozmezí asi 30 až 40 sekund pro výrobu každé hotové součásti včetně přivedení konstrukční součásti k tváření do tvářecího nástroje jakož i odvedení přetvářené konstrukční součásti z tvářecího nástroje.

Podstata vynálezu

Vynález je založen na úkolu, vycházejícím ze stavu techniky, vytvořit zařízení pro hydraulické tváření trubicovité konstrukční součásti nebo ploštiny, které je při bezproblémové integraci do dráhově vázaného mechanického lisu konstrukčně jednoduše vytvořené a snadno manipulovatelné.

Tento úkol je řešen podle vynálezu znaky nároku 1 popř. nároku 2.

Vynález výhodným způsobem kombinuje tvářecí nástroj s dolní zápustkou a horní zápustkou pro hydraulické tváření trubicovitých konstrukčních součástí vnitřním tlakem popř. pro hydraulické vysokotlaké tváření ploštin s dráhově vázaným mechanickým lisem, jaký je znám například ve formě excentrového, klikového nebo pákového lisu.

Charakteristickým znakem takového mechanického lisu je kontinuální pohyb v průběžném provozu. Vysokotlaké tváření naproti tomu vyžaduje v průběhu procesu tváření absolutně uzavřený tvářecí nástroj s dostatečnou přídržnou silou po dobu tváření. Tyto dva protichůdné požadavky vynález zohledňuje tím, že horní zápustka tvářecího nástroje je prostřednictvím alespoň jedné pístové válcové jednotky obsahující hydraulickou tekutinu omezeně vzájemně pohyblivě spojitelná s razníkem dráhově vázaného mechanického lisu. Na základě takovéto pístové válcové jednotky je získán jakýsi hydraulický polštář mezi horní zápustkou a razníkem. Tento hydraulický polštář pak dovoluje oddělení kontinuálního pohybu razníku od tvářecího nástroje pro dobu vysokotlakého tváření trubicovité součásti popř. ploštiny v oblasti dolní

úvrati. Zároveň je pístová válcová jednotka využita k tomu, že tekutina v ní obsažená slouží bezprostředně k tváření konstrukční součásti popř. ploštiny. K tomu je válec pístové válcové jednotky spojitelný prostřednictvím tekutiny s vnitřním prostorem konstrukční součásti popř. s tvářecím prostorem tvářecího nástroje. Na základě toho může odpadnout zvláštní tlakový převodník a příslušné hydraulické agregáty a součásti.

Výhodami vytvoření podle vynálezu jsou podstatné zkrácení doby cyklu, snížení investičních nákladů pro součásti vyvíječe tlaku, a značné snížení nákladů na regulaci. Kromě toho je získána ta velká výhoda, že pro vysokotlaké tváření, zejména malých sérií, trubicovitých konstrukčních součástí popř. ploštin, je nyní možno použít kapacit mechanických lisů, které jsou v závodě k dispozici.

Vždy podle tvaru tvářené trubicovité konstrukční součásti popř. ploštiny je začleněna jen jedna pístová válcová jednotka nebo je začleněno několik pístových válcových jednotek mezi horní zápusťku a razník. Zvláště uspořádání více menších pístových válcových jednotek podél tvaru konstrukční součásti popř. ploštiny a přímé hydraulické spojení, při kterém plocha pístů odpovídá průmětu plochy konstrukční součásti popř. ploštiny, může zajistit to, že v každém okamžiku tváření panuje rovnováha sil mezi pístovou válcovou jednotkou a konstrukční součástí popř. ploštinou. Při tomto uspořádání je dosaženo další výhody, totiž že je minimalizována elastická deformace tvářecího nástroje, což vede ke zlepšené výrobní přesnosti.

Plnění trubicovité konstrukční součásti se může provádět konvenčními hydraulickými agregáty. Je však možná

také varianta, při které se plnění konstrukční součásti provádí v ponořovací nádrži.

Protože pístová válcová jednotka je vytvořena jako separátní, jak od horního nástroje tak také od razníku oddělitelné zařízení, může být při flexibilním vytvoření použita pro různé tvářecí nástroje a mechanické lisy.

Výhodné další vytvoření vynálezu spočívá ve znacích nároku 3, podle kterých píst pístové válcové jednotky je prostřednictvím pístní desky uvolnitelně spojen s razníkem a válec je prostřednictvím desky válce uvolnitelně spojen s horní zápustkou. Desce válce jsou kromě toho přiřazeny vratné prostředky, které jsou vzájemně pohyblivě spojeny s válcem nebo s deskou válce. Tyto vratné prostředky mohou například sestávat z vodících tyčí, které vzájemně pohyblivě procházejí konzolami na válci nebo desce válce a na volných koncích jsou opatřeny unášecími hlavami, které zasahují pod konzoly nebo desku válce a při pohybu razníku vzhůru s sebou zdvihají válec popř. desku válce a tím i horní zápustku.

Jestliže je podle nároku 4 ve vedení mezi pístovou válcovou jednotkou a tvářecím nástrojem včleněn dělič tekutiny, může být v oblasti pístové válcové jednotky výhodným způsobem použit hydraulický olej, popřípadě s vhodnými aditivami, a pro tváření trubicovité konstrukční součásti popř. ploštiny může být použita vodná tekutina s jen malým množstvím mazacích přísad. V této souvislosti může být popřípadě účelné, vytvořit dělič tekutiny jako tlakový převodník s jen nízkým převodním poměrem. To poskytuje další volnost pro dimenzování a uzpůsobení pístové válcové jednotky pro trubicovitou konstrukční součást popř. ploštinu.

Pro zajištění plného přizpůsobení trubicovité konstrukční součásti popř. ploštiny tvářecímu prostoru při tváření je pístová válcová jednotka dimenzována tak, že objem tekutiny z ní vytlačované je větší než objem, který by byl potřebný k tváření. Pro zachycení tohoto přebytečného objemu je podle nároku 5 na vedení mezi pístovou válcovou jednotkou a tvářecím nástrojem připojen tlakový převodník s následně zařazeným omezovacím ventilem. Omezovací ventil na nízkotlaké straně tlakového převodníku způsobuje, že teprve při dosažení určitého vnitřního tlaku v konstrukční součásti popř. v tvářecím prostoru je objem vytlačovaný z pístové válcové jednotky odváděn přes tlakový převodník. Tento určitý tlak odpovídá tlaku, který je potřebný k úplnému vyplnění tvářecího prostoru konstrukční součásti popř. k přizpůsobení ploštiny na tvar tvářecího prostoru. Takovéto řešení omezení tlaku popř. objemu je výhodné při velmi vysokých tlacích v rozmezí 600 bar až 3000 bar vyskytujících se při hydraulickém tváření, neboť pro tuto aplikaci není přímé omezení tlaku prostřednictvím na trhu obvyklých omezovačů tlaku možné.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

obr. 1 až 3 ve vertikálním podélném řezu schematické znázornění mechanického lisu pro tváření trubicovité konstrukční součásti vnitřním tlakem v různých provozních polohách,

obr. 4 znázornění obdobné obr. 1 až 3 podle dalšího provedení, a

obr. 5 schematický řez znázorněním podle obr. 4 podél čáry V ve směru Va.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 až 3 je vztahovou značkou 1 označeno jako celek zařízení pro hydraulické tváření trubicovité konstrukční součásti BT. Zařízení 1 zahrnuje tvářecí nástroj 2 s dolní zápustkou 3 a horní zápustkou 4. Dolní zápustka 3 je uvolnitelně upevněna na lisovém stole 5 dráhově vázaného mechanického lisu 6 ve formě klikového lisu. Horní zápustka 4 je prostřednictvím desky 7 válce uvolnitelně spojena s válcem 8 pístové válcové jednotky 9. Píst 10 pístové válcové jednotky 9 je prostřednictvím pístní desky 11 uvolnitelně spojen s razníkem 12 mechanického lisu 6.

Dále je z obr. 1 až 3 zřejmé, že na desce 7 válce jsou upevněny tyčové vratné prostředky 13, které vzájemně pohyblivě procházejí otvory 14 v desce 7 válce. Vratné prostředky 13 mají na volných koncích unášecí hlavy 15.

Pro přehlednost znázornění nejsou na obr. 1 až 3 znázorněny všechny konvenční hydraulické agregáty, které jsou pro provoz zařízení 1 potřebné. Pouze je schematicky naznačeno vedení 16 mezi pístovou válcovou jednotkou 9 a tvářecím nástrojem 2, které svým speciálním vytvořením umožňuje také relativní přemístění pístové válcové jednotky 9 k tvářecímu nástroji 2. Kromě toho jsou zakresleny přívody

17 pro tvářecí tekutinu způsobující přetváření a zpětný ventil 18.

Proces tváření konstrukční součásti BT probíhá následovně:

Podle znázornění na obr. 1 se nachází razník 12 spolu s horní zápustkou 4 v horní úvrati lisu 6. Unášecí hlavy 15 vratných prostředků 13 zasahují pod desku 7 válce. Tvářecí tekutina je prostřednictvím vedení 17 a 16 naplněna do válcového prostoru 19 pístové válcové jednotky 9 a do konstrukční součásti BT.

Prostřednictvím otáčení blíže neznázorněného klikového ústrojí lisu 6 se razník 12 posune dolů.

Situace podle obr. 2 představuje zařízení 1 při uzavřeném tvářecím nástroji 2. Klikové ústrojí lisu 6 však dosud nedosáhlo dolní úvrati.

Dále se razník 12 posouvá dále dolů, čímž se při uzavřeném tvářecím nástroji 2 převádí tvářecí tekutina pomocí pístu 10 z válcového prostoru 19 pístové válcové jednotky 9 prostřednictvím vedení 16 do konstrukční součásti BT, takže ta se účinkem tlaku působícího na tvářecí tekutinu začíná podle obr. 3 ve tvářecím prostoru 20 tvářecího nástroje 2 přetvářet. Zpětný ventil 18 zabraňuje odtékání tvářecí tekutiny.

Jakmile dosáhne klikové ústrojí dolní úvrati podle obr. 3, je tváření konstrukční součásti BT dokončeno.

Nyní začíná dále se otáčející klikové ústrojí opět

zdvihat razník 12. Tvářecí nástroj 2 zůstává ještě uzavřen. Razník 12 se pohybuje vzhledem k válci 8 pístové válcové jednotky 9 vzhůru. Tyčové vratné prostředky 13 kloužou skrze desku 7 válce.

Jakmile dorazí unášecí hlavy 15 vratného prostředku 13 k desce 7 válce, zdvihá se při dalším pohybu razníku 12 vzhůru také válec 8 pístové válcové jednotky 9 a prostřednictvím desky 7 válce také horní zápustka 4.

Po dosažení dostatečně velkého odstupu mezi horní zápustkou 4 a dolní zápustkou 3 může být přetvářená konstrukční součást BT vyměněna za novou konstrukční součást BT k tváření.

Jakmile opět dosáhne klikové ústrojí lisu 6 horní úvrati, je dokončen jeden cyklus tváření.

Obr. 4 a 5 představují zařízení 1a k hydraulickému tváření trubicovité konstrukční součásti BT vnitřním tlakem, při kterém je horní zápustka 4a tvářecího nástroje 2a prostřednictvím celkem tří pístových válcových jednotek 9a obsahujících hydraulickou tekutinu omezeně vzájemně pohyblivě spojitelná s razníkem 12a dráhově vázaného mechanického lisu 6a vytvořeného jako klikový lis. Také u tohoto provedení jsou písty 10a pístových válcových jednotek 9a prostřednictvím pístní desky 11a uvolnitelně spojeny s razníkem 12a, zatímco válec 8a pístových válcových jednotek 9a jsou prostřednictvím desky 7a válců uvolnitelně spojeny s horní zápustkou 4a tvářecího nástroje 2a. Dolní zápustka 3a tvářecího nástroje 2a je prostřednictvím zápustkové desky 21 uvolnitelně upevněna na lisovacím stole 5a mechanického lisu 6a. Přitom je dále znázorněno, že dolní

zápustka 3a se zápusťkovou deskou 21 se nachází v záchytné vaně pro tvářecí tekutinu.

Pístní deska 11a je opatřena tyčovými vratnými prostředky 13a, které vzájemně pohyblivě procházejí otvory 14a v desce 7a válců a na volných koncích mají unášecí hlavy 15a. Unášecí hlavy 15a leží, jako v provedení podle obr. 1 až 3, vedle horní zápusťky 4a.

Válcové prostory 19a pístových válcových jednotek 9a jsou prostřednictvím vedení 23 připojeny na dělič 24 tekutiny. V pouzdru 25 děliče 24 tekutiny se nachází axiálně přestavitelný píst 26, který dělí ve válcových prostorech 19a se nacházející tekutinu, např. hydraulický olej, od tvářecí tekutiny, například vody doplněné mazacími přísadami.

Dělič 24 tekutiny je prostřednictvím vedení 27 a vedení 28 spojen s tvářecím nástrojem 2a. Vedení 28 připojené na tvářecí nástroj 2a je přes zpětný ventil 29 ve spojení s přepínacím ventilem 30, který je připojen k přívodnímu vedení 31 tvářecí tekutiny.

Na vedení 28 k tvářecímu nástroji 2a je dále připojeno vedení 32, které vede k tlakovému převodníku 33. Tlakový převodník 33 je na druhé straně prostřednictvím vedení 34 připojen na zpětný ventil, který leží před přepínacím ventilem 36, který je včleněn do přívodního vedení 31. Na vedení 34 mezi zpětným ventilem 35 a tlakovým převodníkem 33 je připojen omezovací ventil 37, který je na druhé straně prostřednictvím vedení 38 spojen s blíže neznázorněným zásobníkem.

Pro zajištění úplného vytvarování tvářené konstrukční součásti BT v tvářecím prostoru 20a tvářecího nástroje 2a musí být objem vytlačitelný z pístových válcových jednotek 9a větší než objem, potřebný k vytvarování. Přebytečný vytlačený objem se pak přivádí do tlakového převodníku 33. Jeho píst 39 se přestavuje doleva. Při určitém tlaku, který je nezbytný k úplnému naplnění tvářecího prostoru 20a, přestupuje tvářecí tekutina nacházející se ve větším prostoru 40 tlakového převodníku 33 přes omezovací ventil 37 do zásobníku.

Obr. 5 představuje znázornění rozdělení pístových válcových jednotek 9a podél konstrukční součásti BT v příkladu v půdorysu trapézovitě zakřivené.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro hydraulické tváření trubicovité konstrukční součásti (BT) vnitřním tlakem v tvářecím nástroji (2, 2a) majícím dolní zápustku (3, 3a) a horní zápustku (4, 4a), **vyznačující se tím**, že horní zápustka (4, 4a) je prostřednictvím alespoň jedné pístové válcové jednotky (9, 9a), obsahující hydraulickou tekutinu, omezeně vzájemně pohyblivě spojitelná s razníkem (12, 12a) dráhově vázaného mechanického lisu (6, 6a) a válcový prostor (19, 19a) pístové válcové jednotky (9, 9a) je spojitelný prostřednictvím tekutiny s vnitřním prostorem konstrukční součásti (BT).

2. Zařízení pro hydraulické vysokotlaké tváření ploštiny v tvářecím nástroji (2, 2a) s tvářecím prostorem (20, 20a) ohraničeným dolní zápustkou (3, 3a) a horní zápustkou (4, 4a), **vyznačující se tím**, že horní zápustka (4, 4a) je prostřednictvím alespoň jedné pístové válcové jednotky (9, 9a), obsahující hydraulickou tekutinu, omezeně vzájemně pohyblivě spojitelná s razníkem (12, 12a) dráhově vázaného mechanického lisu (6, 6a) a válcový prostor (19, 19a) pístové válcové jednotky (9, 9a) je spojitelný prostřednictvím tekutiny s tvářecím prostorem (20, 20a) tvářecího nástroje (2, 2a).

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že píst (10, 10a) pístové válcové jednotky (9, 9a) je prostřednictvím pístní desky (11, 11a) uvolnitelně spojen s razníkem (12, 12a) a válec (8, 8a) je prostřednictvím desky (7, 7a) válce uvolnitelně spojen s horní zápustkou (4,

4a), přičemž desce (11, 11a) jsou přiřazeny vratné prostředky (13, 13a), které jsou vzájemně pohyblivě spojeny s deskou (7, 7a) válce.

4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že ve vedení (23) mezi pístovou válcovou jednotkou (9a) a tvářecím nástrojem (2a) je včleněn dělič (24) tekutiny.

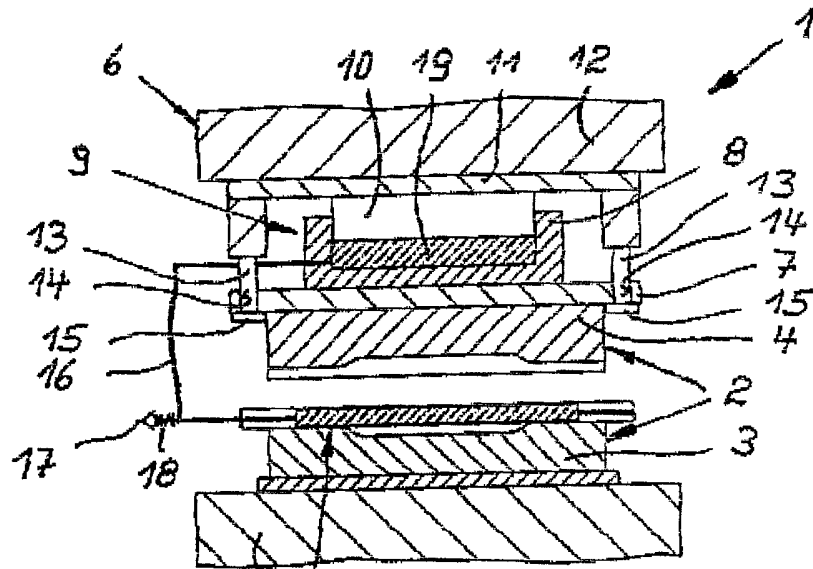
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že na vedení (23, 27, 28) mezi pístovou válcovou jednotkou (9a) a tvářecím nástrojem (2a) je připojen tlakový převodník (33) s následně zařazeným omezovacím ventilem (37).

Zastupuje:

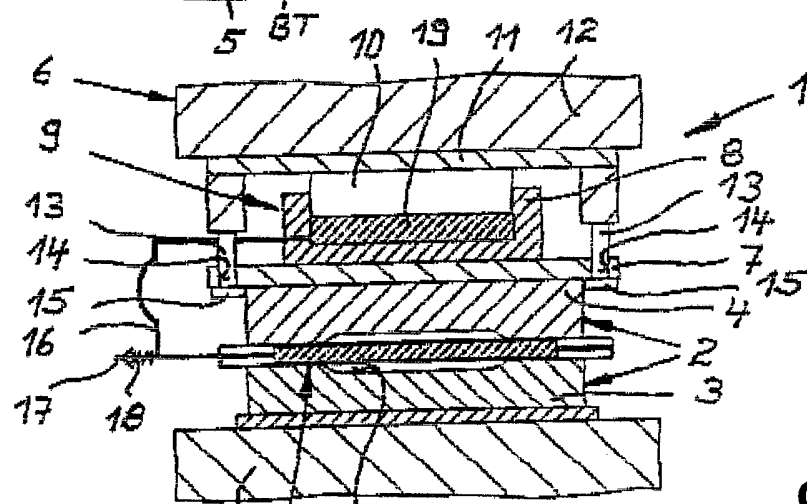
Dr. Miloš Všetečka v.r.

1/2

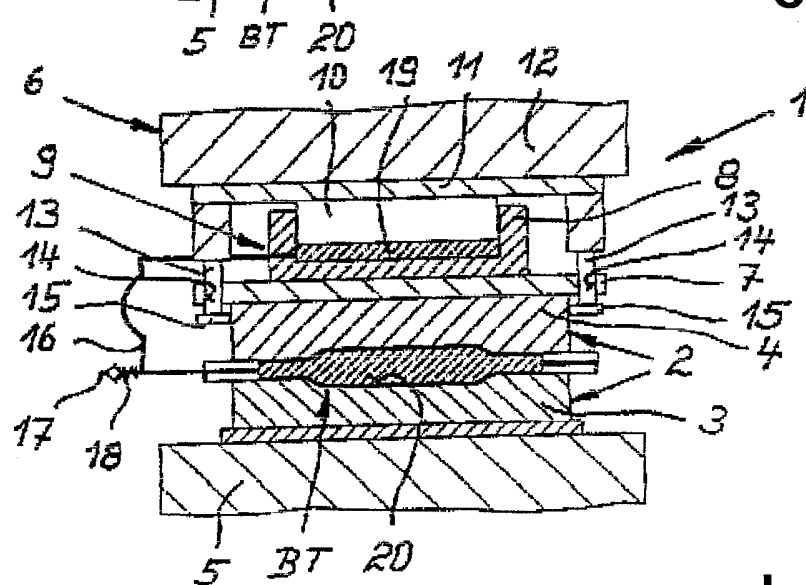
№ 2000-4479
01.12.00



obr. 1



obr. 2



obr. 3

2/2

RU 2000-447
03.12.00

obr. 5

obr. 4

