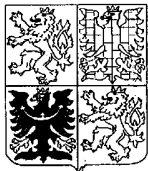


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **16.04.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.04.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/043950**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.10.2000**
(Věstník č. 10/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/CA98/00328**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/46382**

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 3623

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 21 D 26/02

(71) Přihlašovatel:

COSMA INTERNATIONAL INC., Aurora, CA;

(72) Původce:

Jaekel Federico G., Richmond Hill, CA;

Lee Arthur L., Aurora, CA;

Horton Frank A., Rochester Hills, MI, US;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

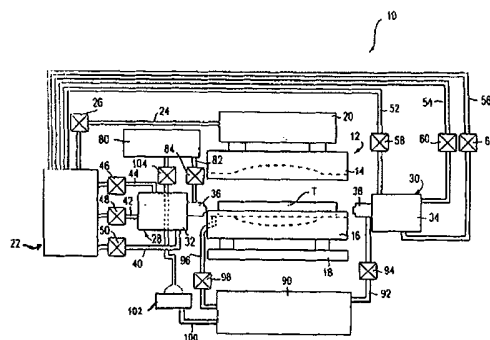
(54) Název přihlášky vynálezu:

Vysokotlaký lis pro hydraulické tváření

(57) Anotace:

Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku má lisovací mechanismus (12), zdroj hydraulické tvářecí kapaliny, hydraulicky poháněný mechanismus (36) pro ovládání konců trubky, hydraulicky ovládaný mechanismus (110) pro zvyšování tlaku a jediný zdroj (22) hydraulické síly. Hydraulicky poháněný mechanismus (36) pro ovládání konců trubky utěsňuje opačné konce trubkového kovového předlisku (T) v řečené lisovací dutině a může se pohybovat tak, že podélně stlačuje trubkový kovový předlisk (T). Hydraulická tvářecí kapalina přitéká do mechanismu pro ovládání konců trubky ze zdroje hydraulické tvářecí kapaliny a má výtokový průchod pro dodávání hydraulické tvářecí kapaliny, skrze který se hydraulická tvářecí kapalina může přivádět do vnitřku trubkového kovového předlisku. Hydraulicky ovládaný mechanismus (110) pro zvyšování tlaku se může pohybovat tak, že zvyšuje tlak hydraulické tvářecí kapaliny nacházející se uvnitř trubkového kovového předlisku a tím rozpíná průměr předlisku. Jediný zdroj (22) hydraulické síly dodává hydraulickou kapalinu pod tlakem do řečeného hydraulicky ovládaného mechanismu (110) pro zvyšování tlaku za účelem uvádění řečeného mechanismu (110) pro zvyšování tlaku do pohybu a tím zvyšování tlaku hydraulické kapaliny nacházející se ve vnitřku trubkového kovového předlisku a rozpínání průměru trubkového kovového předlisku

potud, až jeho vnější povrch přijme tvar řečeného vnitřního lisovacího povrchu. Jediný zdroj (22) hydraulické síly dodává řečenou hydraulickou kapalinu pod tlakem do řečeného hydraulicky poháněného mechanismu (36) pro ovládání konců trubky za účelem přemísťování řečeného mechanismu (36) pro ovládání konců trubky při podélném stlačování trubkového kovového předlisku a tím provádění přeskupování kovového materiálu trubkového předlisku, který podstupuje rozpínání průměru, podélně směrem dovnitř v zájmu doplňování tloušťky stěny trubkového předlisku, který podstupuje rozpínání průměru, a udržování tloušťky jeho stěny v předem stanoveném rozsahu.



Vysokotlaký lis pro hydraulické tváření

Oblast techniky

Přihlašovaný vynález se zaměřuje na zařízení pro hydraulické tváření, které vyžaduje nižší provozní náklady při provádění vysokotlakého hydraulického tváření trubkových dílů. Obzvláště se přihlašovaný vynález zaměřuje na nahrazení konvenčního, samostatného „multiplikátorového“ lisovacího systému pro vytváření vysokých vnitřních tlaků v rozpínaném trubkovém předlisku.

Dosavadní stav techniky

Konvenční hydraulické tváření využívá nízkotlaký (například účinkem gravitační síly) přívod hydraulické tvářecí tekutiny ze zásobní nádrže sloužící pro přivádění hydraulické tvářecí kapaliny pro rychlé, počáteční plnění trubkového předlisku po uzavření dutin lisu kolem trubky, avšak před uvedením axiálních válců do činnosti a zavedením trubkového předlisku do dutiny lisu. V důsledku toho je nezbytné, aby samostatný multiplikátor vtlačoval trubkový předlisek do dutiny lisu.

Podstata vynálezu

Nevýhody dosavadního stavu v této oblasti techniky lze překonat vyvinutím zařízení, které používá kapalinu pro hydraulické tváření z nádrže způsobem přivádění poměrně menšího množství vody za účelem zvýšení tlaku v trubkovém předlisku po jeho utěsnění, kdy je takový trubkový předlisek připraven k rozpínání. Toto menší množství vody se přivádí do válce se zdvojenou funkcí, který se používá pro vtlačování trubkového předlisku do dutiny lisu, jakož i pro zvyšování tlaku kapaliny uvnitř dutiny lisu z jedné strany nástroje. Nahrazení doposud používaných multiplikátorů válcem se zdvojenou funkcí, který provádí hydraulické vtlačování trubkového předlisku do dutiny lisu a zvyšuje vnitřní tlak kapaliny pro účely tváření, podstatně snižuje ekonomické náklady na technické vybavení.

Podle přihlašovaného vynálezu se voda přivádí pod poměrně nízkým tlakem do bočních hydraulických sestav pístu a válce, které se používají při rozpínání trubkového předlisku. Hydraulické sestavy pístu a válce využívají stejný zdroj hydraulické síly při vyvíjení tlaků, které se vyžadují pro rozpínání trubky, jakož i tlak, jenž se vyžaduje pro tlačení opačných konců trubky směrem dovnitř, aby se udržovala požadované tloušťka stěny výsledného výrobku. Proto se nevyžaduje žádný samostatný multiplikátor.

Přihlašovaný vynález také výhodně využívá stejný zdroj hydraulické síly při vyvíjení tlaku směrem dolů na horní strukturu lisu tehdy, když je tato horní struktura lisu ve své snížené poloze, v níž čelí tlaku vnitřní dutiny lisu v průběhu zvyšování tlaku v trubce.

Dalším cílem přihlašovaného vynálezu je vyvinout zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku, kdy toto zařízení obsahuje lisovací mechanismus, zdroj tekutiny pro hydraulické lisování, hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky, hydraulicky ovládaný mechanismus pro zvyšování tlaku a jediný zdroj hydraulické síly. Hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky utěsňuje opačné konce trubkového kovového předlisku v řečené dutině lisu a při stlačování trubkového kovového předlisku se může pohybovat podélně. Do mechanismu pro ovládání konců trubky vstupuje kapalina pro hydraulické tváření z řečeného zdroje kapaliny pro hydraulické tváření a tento mechanismus pro ovládání konců trubky má výstupní otvor pro dodávání řečené kapaliny, skrze který se může kapalina pro hydraulické tváření přivádět do kovového trubkového předlisku. Hydraulicky ovládaný mechanismus pro zvyšování tlaku se může pohybovat, čímž zvyšuje tlak kapaliny pro hydraulické tváření nacházející se ve vnitřku trubkového kovového předlisku s následným zvětšováním průměru řečeného předlisku. Jediný zdroj hydraulické síly dodává hydraulickou kapalinu pod tlakem do řečeného hydraulicky ovládaného mechanismu pro zvyšování tlaku za účelem uvádění tohoto mechanismu pro zvyšování tlaku do pohybu, přičemž stlačuje kapalinu pro hydraulické tváření nacházející se ve vnitřku trubkového kovového předlisku a rozpíná průměr trubkového kovového předlisku do té míry, až jeho vnější povrch přiléhá k vnitřnímu lisovacímu povrchu. Jediný zdroj hydraulické síly rovněž dodává hydraulickou kapalinu pod tlakem do hydraulicky poháněného mechanismu pro ovládání konců trubky, na základě čehož tento hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky podélně stlačuje řečený trubkový kovový předlisk, takže v souvislosti s rozpínáním průměru trubkového předlisku postupuje kovový materiál směrem dovnitř v zájmu doplňování tloušťky

stěny rozpínaného trubkového kovového předlisku a udržování tloušťky jeho stěny v předem stanoveném rozsahu.

Dalším cílem přihlašovaného vynálezu je také vyvinutí zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku, kdy toto zařízení obsahuje lisovací mechanismus, zdroj tekutiny pro hydraulické lisování, hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky a hydraulicky ovládaný mechanismus pro zvyšování tlaku. Lisovací mechanismus má vnitřní lisovací povrch, který vymezuje lisovací dutinu. Lisovací dutina má takové konstrukční řešení a uspořádání, aby do ní mohl vstupovat trubkový kovový předlisek. Zdroj kapaliny pro hydraulické tváření se umísťuje výše než lisovací dutina a jeho konstrukční řešení a uspořádání umožňuje přivádění kapaliny pro hydraulické tváření do vnitřku trubkového kovového předlisku účinkem působení síly gravitace. Hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky ovládá a účinně utěsňuje opačné konce trubkového kovového předlisku v lisovací dutině. Mechanismus pro ovládání konců trubky se může pohybovat tak, aby podélně stlačovala trubkový kovový předlisek. Do mechanismu pro ovládání konců trubky vstupuje kapalina pro hydraulické tváření z řečeného zdroje kapaliny pro hydraulické tváření a tento mechanismus pro ovládání konců trubky má výstupní otvor pro dodávání řečené kapaliny, skrze který se může kapalina pro hydraulické tváření přivádět do kovového trubkového předlisku. Hydraulicky ovládaný mechanismus pro zvyšování tlaku se může pohybovat v reakci na účinkování tlaku hydraulické kapaliny a na základě toho může následně stlačovat kapalinu pro hydraulické tváření nacházející se ve vnitřku trubkového kovového předlisku a rozpínat průměr trubkového kovového předlisku do té míry, až jeho vnější povrch celkově přiléhá k vnitřnímu lisovacímu povrchu. Hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky se může pohybovat v reakci na změny tlaku hydraulické kapaliny, v důsledku čehož tento hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky může podélně stlačovat řečený trubkový kovový předlisek, takže v souvislosti s rozpínáním průměru trubkového předlisku může kovový materiál postupovat směrem dovnitř v zájmu doplňování tloušťky stěny rozpínaného trubkového kovového předlisku a udržování tloušťky jeho stěny v předem stanoveném rozsahu.

Výsledné zařízení je daleko méně složité, méně těžkopádné a méně nákladné než doposud známá zařízení, která existují v této oblasti techniky.

Přehled obrázků na výkrese

Nyní bude proveden popis přihlašovaného vynálezu s odkazem na připojení vyobrazení, na nichž :

obr. 1 je blokové schéma lisovacího zařízení pro hydraulické tváření podle principů přihlašovaného vynálezu;

obr. 2 je blokové schéma podobající se schématu nakreslenému na obr. 1, avšak s tím rozdílem, že předvádí mechanismy pro ovládání konců trubky po jejich přemístění do styku s opačnými konci trubky určené pro hydraulické tváření;

obr. 3 je schematický pohled na příčný řez sestav hydraulického pístu a lisovacího mechanismu podle přihlašovaného vynálezu

obr. 4 je pohled na příčný řez sestav hydraulického pístu a lisovacího mechanismu podobající obr. 3, avšak s tím rozdílem, že předvádí mechanismy pro ovládání konců trubky po jejich přemístění do styku s opačnými konci trubky určené pro hydraulické tváření;

obr. 5 je pohled na příčný řez sestav hydraulického pístu a lisovacího mechanismu podobající obr. 4, avšak s tím rozdílem, že předvádí otevření ventilu při počátečním zvyšování vnitřního tlaku v trubce určené pro hydraulické tváření;

obr. 6 je pohled na příčný řez sestav hydraulického pístu a lisovacího mechanismu podobající obr. 5, avšak s tím rozdílem, že znázorňuje počáteční zvyšování vnitřního tlaku v trubce určené pro hydraulické tváření za situace, kdy je horní lisovací mechanismus ve snížené poloze;

obr. 7 je pohled na příčný řez sestav hydraulického pístu a lisovacího mechanismu podobající obr. 6, avšak s tím rozdílem, že znázorňuje úplné rozpínání trubkového předlisku a pohyb sestav hydraulického pístu směrem dovnitř za účelem udržování tloušťky stěny tvarovaného dílu;

obr. 8 předvádí krok, jenž následuje pro situaci předvedené na obr. 7 a v jehož průběhu se vnější písty vrací do jejich původní polohy v příslušných sestavách hydraulických pístů po provedení hydraulické tvářecí činnosti;

obr. 9 je zvětšený, schematický pohled na část druhého provedení lisovacího zařízení pro hydraulické tváření podle principů přihlašovaného vynálezu předvádějící lis v otevřené poloze;

obr. 10 je blokové schéma kompletního lisovacího zařízení pro hydraulické tváření, jehož část je nakreslena na obr. 9, představující lis v otevřené poloze;

obr. 11 je blokové schéma podobající se schématu nakreslenému na obr. 10, avšak s tím rozdílem, že představí stav, kdy je píst dole a lis je uzavřen;

obr. 12 je blokové schéma podobající se schématu nakreslenému na obr. 11, avšak s tím rozdílem, že boční válce jsou v činnosti a začíná rychlé plnění;

obr. 13 je blokové schéma podobající se schématu nakreslenému na obr. 12, avšak s tím rozdílem, že boční válce tlačí směrem dovnitř na konce trubkových předlisků a tlak kapaliny se zvyšuje;

obr. 14 je blokové schéma podobající se schématu nakreslenému na obr. 13, avšak s tím rozdílem, že představí rozpínání hydraulicky tvářené trubky;

obr. 15 je blokové schéma podobající se schématu nakreslenému na obr. 13, avšak s tím rozdílem, že představí lisovací píst po ukončení cyklu hydraulického tváření; a

obr. 16 je zvětšený příčný řez provedený v podélném směru a obecně představující lisovací poloviny a na stranách umístěné válce, které jsou nakresleny na obr. 15.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je vidět, že hydraulické tvářecí zařízení 10 obsahuje lisovací mechanismus 12 pro hydraulické tváření, který má horní lisovací část 14 a dolní lisovací část 16. Dolní lisovací část 16 je umístěna na pevném podstavci 18.

Z obr. 1 lze vypozorovat, že horní hydraulický píst 20 nese horní lisovací část 14 a tím řídí pohyb této horní lisovací části 14. Konkrétněji to znamená, že hydraulické ovládání horního pístu 20 umožňuje přemístování hmotnosti horní lisovací části 14 svisle dolů do vztahu spolupráce s dolní lisovací částí 16 na počátku hydraulické tvářecí činnosti. Po přemístění horní lisovací části 14 dolů vyvíjí horní píst 20 směrem dolů hydraulickou sílu, která působí na řečenou horní lisovací část 14, a tím udržuje tuto horní lisovací část 14 ve vztahu spolupráce s dolní lisovací částí 16 v průběhu účinkování podmínek vysokého tlaku vytvářených v lisovací dutině mezi horní lisovací částí 14 a dolní lisovací částí 16.

Sestava hydraulického tlakového čerpadla 22 má takové konstrukční uspořádání, které dodává hydraulickou kapalinu pod tlakem do horního pístu 20 prostřednictvím hydraulického kapalinového vedení 24 za účelem udržování horní lisovací části 14 ve vztahu spolupráce s dolní lisovací částí 16 vůči opačně působící síle vznikající v průběhu existence zmíněných podmínek vysokého tlaku v lisovací dutině. Na kapalinovém vedení 24 je umístěn pomocný ventil 26 pro regulování průtoku kapaliny mezi sestavou tlakového hydraulického čerpadla 22 a horním pístem 20.

Sestava hydraulického tlakového čerpadla 22 je rovněž propojena s dvojicí bočních pístových sestav 28 a 30, které se nacházejí na opačných, podélných koncích lisovacího mechanismu 12. Boční pístové sestavy 28, 30 mají pístové kryty označené podle příslušnosti odkazovými značkami 32 a 34 a příslušné mechanismy 36 a 38 pro ovládání konců trubky. Mechanismus 36 pro ovládání konce trubky vyčnívá vnějším směrem z bočního pístového krytu 32 a mechanismus 38 pro ovládání konce trubky vyčnívá vnějším směrem z bočního pístového krytu 34.

Na obr. 2 je vidět, jak se mechanismus 36 pro ovládání konce trubky přemísťuje dovnitř od pístového krytu 32 a do styku a vztahu utěsnění s jedním koncem trubky T, kterou nese dolní lisovací část 16. Mechanismus 38 pro ovládání konce trubky se přemísťuje směrem dovnitř od pístového krytu 34 a jeho konstrukční uspořádání je upraveno pro manipulaci a utěsňování opačného konce trubky T. Mechanismus 36 se bude pohybovat směrem dovnitř a ven s ohledem na pístový kryt 32 na základě účinnosti hydraulické kapaliny přiváděné do boční pístové sestavy 28 ze sestavy hydraulického tlakového čerpadla 22, prostřednictvím (obr. 2) tří samostatných hydraulických kapalinových vedení 40, 42 a 44. Na těchto kapalinových vedeních 40, 42 a 44 jsou umístěny příslušné pomocné ventily 46, 48 a 50 pro seřizování toku kapaliny mezi sestavou hydraulického tlakového čerpadla 22 a boční pístovou sestavou 28.

Boční pístová sestava 30 je propojena se sestavou hydraulického tlakového čerpadla 22, která provádí podobným způsobem řízení pohybu mechanismu 38 pro ovládání konce trubky. Boční pístová sestava 30 je propojena se sestavou hydraulického tlakového čerpadla 22 prostřednictvím (obr. 2) tří samostatných hydraulických kapalinových vedení 52, 54 a 56. Na těchto kapalinových vedeních 52, 54 a 56 jsou umístěny příslušné pomocné ventily 58, 60 a 62 pro seřizování toku kapaliny mezi sestavou hydraulického tlakového čerpadla 22 a boční pístové sestavy 30.

Hydraulické tvářecí zařízení 10 dále obsahuje horní vodní nádrž 80, jejíž konstrukční uspořádání umožňuje udržování předem stanoveného množství vody. Vodní nádrž 80 je propojena prostřednictvím kapalinového vedení 82 s mechanismem 36 pro ovládání konce trubky, který je součástí pístové sestavy 28. Na kapalinovém vedení 82 je umístěn pomocný ventil 84, který seřizuje průtok vody do mechanismu 36 pro ovládání konce trubky tehdy, když je tento mechanismus 36 pro ovládání konce trubky v utěsňujícím styku s koncem trubky T. Mechanismus 36 pro ovládání konce trubky navíc dodává vodu do vnitřku trubky T.

Hydraulické tvářecí zařízení 10 dále obsahuje dolní vodní nádrž 90, která je propojena prostřednictvím kapalinového vedení 92 s mechanismem 38 pro ovládání konce trubky. Na kapalinovém vedení 92 je umístěn pomocný ventil 94, který seřizuje průtok vody z mechanismu 38 pro ovládání konce trubky do dolní nádrže 90.

Jakmile se mechanismy 36, 38 pro ovládání konce trubky dostanou do styku s opačnými konci trubice T tak, jak je to předvedeno na obr. 2, ventil 84 se otevře a voda protéká z horní nádrže 80 přes mechanismus 36 pro ovládání konce trubky a dále skrze trubku T do mechanismu 38 pro ovládání konce trubky.

Dolní lisovací část 16 je propojena s dolní nádrží 90 prostřednictvím odtokového vedení 96. Po provedení hydraulické tvářecí činnosti odvádí odtokové vedení 96 všechnu zbývající vodu z dolní lisovací části 16 do dolní nádrže 90. Na odtokovém vedení 96 je umístěn pomocný ventil 98, který seřizuje průtok vody do dolní nádrže 90.

Po provedení hydraulické tvářecí činnosti se voda shromažďovaná v dolní nádrži 90 vrací do horní vodní nádrže 80 prostřednictvím vratného vedení 100. Na vratném vedení 100 je umístěno jednoduché vodní objemové čerpadlo 102, které přečerpává vodu z dolní nádrže 90 do horní vodní nádrže 80 prostřednictvím vratného vedení 100. Na vratném vedení 100 je umístěn pomocný ventil 104, který seřizuje průtok vody z dolní nádrže 90 do horní vodní nádrže 80.

V souvislosti s obr. 3 bude proveden podrobnější popis hydraulického tvářecího zařízení 10. Na obr. 3 je vidět, že v pístovém krytu 32 boční pístové sestavy 28 je umístěn mechanismus 36 pro ovládání konce trubky a mechanismus 110 pro zvyšování tlaku. Je vidět, že mechanismus 36 pro ovládání konce trubky obsahuje hlavní část 112 a koncové víko 114. Konkrétněji lze uvést, že hlavní část obsahuje trubicovitou pouzdrovou část 116 a příčně, navenek směřující přírubovou část 118, která vystupuje příčně, vnějším směrem ze zadního

konce pouzdrové části 116. Vnější obvodový okraj 119 přírubové části 118 se nachází v kluzně utěsněném vztahu s válcovitým, vnitřním, bočním povrchem 120 pístového krytu 32. Vnější válcovitý povrch 122 pouzdrové části 116 se podobně nachází ve vztahu kluzného utěsnění se spolupracujícím povrchem 128, který celkově vymezuje otvor v pístovém krytu, z něhož vyčnívá mechanismus 36 pro ovládání konce trubky.

Koncové víko 114 obsahuje kruhovou přírubovou část 130, která je přišroubována a utěsněna pomocí příslušných upevňovačů 132 ke vzdálenému kruhovému konci pouzdrové části 116, který se nachází mimo pístový kryt 32. Koncové víko 114 dále obsahuje podlouhlou trubicovitou část 134, která tvoří jeden celek s přírubovou částí 130 a je vedena podélným směrem ve vztahu k pouzdrové části 116. Trubicovitá část 134 má celkově válcovitý vnitřní povrch 136, který je konstruován a uspořádán tak, aby vytvářel obvodové utěsnění s obloukovým povrchem 138 horní lisovací části 14 a s obloukovým povrchem 140 dolní lisovací části 16 tehdy, když je horní lisovací část uzavřena.

Koncové víko 114 končí v tryskovém úseku 144, který vyčnívá vnějším směrem z trubicovité části 134. Tryskový úsek 144 má v podstatě trubicovitý tvar a má ve srovnání s trubicovitou částí 134 zmenšený vnější průměr. Příčně vedená, kruhová přírubová část 146 se nachází u přechodu mezi trubicovitou částí 134 a tryskovým úsekem 144. Přírubová část 146 je konstruována a uspořádána tak, aby vstupovala do vztahu utěsnění s jedním koncem trubky T nacházející se v lisovacím mechanismu 12 v průběhu hydraulické tvářecí činnosti. Tryskový úsek 144 má válcovitý vnější povrch 148, který je konstruován a uspořádán tak, aby vstípoval do jednoho konce trubky T. Za výhodné se může považovat to, když povrch 148 těsně přiléhá k vnitřní stěně trubky T na řečeném jednom konci.

V koncovém víku 114 je vytvořen podélný průchod 150, jehož konstrukční řešení umožňuje průtok kapaliny z vnitřku mechanismu 36 pro ovládání konce trubky do vnitřního, uzavřeného prostoru trubky T.

Mechanismus 110 pro zvyšování tlaku obsahuje základní část 160, která se obecně podobá kotouči a má vnější kruhový obvod upraven pro kluzně utěsněný vztah v vnitřním povrchem 120 pístového krytu 32. Tuhá, válcovitá, prostřední bloková část 162 tvoří jeden celek se základní částí 160 a má menší průměr ve srovnání s řečenou základní částí 160. Tuhá, válcovitá, přední část 164 tvoří jeden celek s prostřední částí 162 a má menší průměr ve srovnání s řečenou prostřední částí 162. Přední část 164 vyčnívá z prostřední blokové části 162

vnitřního uzavřeného prostoru pouzdrové části 116 vnějšího pístu 36. Vnější povrch přední části 164 má celkově válcovitý tvar a je v kluzně utěsněném vztahu s celkově válcovitým, spolupracujícím vnitřním povrchem pouzdrové části 116.

U přechodu mezi přední částí 146 a prostřední blokovou částí 162 je příčně vedený, kruhový, přírubový povrch 168. Přírubový povrch 168 slouží jako zadní zářezka mechanismu 36 pro ovládání konce trubky.

Na obr. 3 je mechanismus 36 pro ovládání konce trubky a mechanismus 110 pro zvyšování tlaku předveden v jejich krajních zadních polohách uvnitř pístového krytu 32.

Mělo by být oceněno, že boční pístová sestava 30 je v podstatě stejná jako boční pístová sestava 28 s výjimkou propojení dolní nádrže 90 s pístovou sestavou 30 oproti propojení horní nádrže 80 s pístovou sestavou 28. Proto na vyobrazeních mají podobné součásti obou pístových sestav 28 a 30 přiděleny stejné odkazové značky.

Nyní bude popsána činnost zařízení. Na obr. 4 je názorně vidět, že po umístění trubky T do dolního lisovacího mechanismu 16 se otvírá pomocný ventil 46 a hydraulická kapalina proudí pod tlakem ze sestavy hydraulického tlakového čerpadla 22 skrze kapalinové vedení 44 do prostřední komory 170, která se celkově nachází v krytu 32 mezi přírubovou částí 118 mechanismu 36 pro ovládání konce trubky a základní částí 160 mechanismu pro zvyšování tlaku 110. Obdobně se otvírá také pomocný ventil 62, takže hydraulické tlakové čerpadlo 22 může dodávat hydraulickou kapalinu prostřednictvím kapalinového vedení 56 do prostřední komory 170 v boční pístové sestavě 30. Dodává-li se kapalina do bočních pístových sestav 28, 30 takovým způsobem, pak se mechanismy 36 a 38 pro ovládání konce trubek pohybují směrem dovnitř k sobě tak, aby se jejich přírubové části 146 dostaly do styku s opačnými konci trubky T a tyto konce utěsnily.

Poté, jak znázorňuje obr. 5, se otvírá pomocný ventil 84 a umožňuje přivádění vody z horní nádrže 80 skrze kapalinové vedení 82 do komory 174 pro zvyšování tlaku, která se nachází ve vnitřním prostoru mechanismu 36 pro ovládání konce trubky mezi krajním vnitřním koncem mechanismu 110 pro zvyšování tlaku a koncovým víkem 114. Kapalina protéká skrze průchod 150 mechanismu 36 pro ovládání konce trubky do předlisku trubky T a následně pokračuje skrze průchod 150 v opačném vnějším pístu 38 do přední komory 174 mechanismu 38 pro ovládání konce trubky. Při provádění kroku plnění trubky T se pomocný ventil nejdříve otvírá, aby umožnil protékání kapaliny do dolní nádrže 90. Takové protékání kapaliny skrze

trubku T vypuzuje v podstatě všechny vzduchové bubliny z trubky T. Následně se pomocný ventil 94 uzavírá a tlak v trubce T se postupně zvyšuje v předem stanoveném rozsahu.

Na obr. 6 je názorně vidět, že po naplnění trubky T kapalinou se horní lisovací část 14 spouští na dolní lisovací část 16, čímž se vytváří uzavřená lisovací dutina 190, která má v příčném řezu plně uzavřený tvar mezi řečenými částmi 14 a 16.

Po spuštění horní lisovací části 14 se jak pomocný ventil 84 na vedení do mechanismu 36 pro ovládání konce trubky, tak i pomocný ventil 94 na vedení do mechanismu 38 pro ovládání konce trubky uzavírají. Následně se otvírají pomocné ventily 48 a 60 a hydraulická kapalina proudí pod tlakem ze sestavy hydraulického tlakového čerpadla 22 skrze hydraulická vedení 42 a 54 do zadních komor 194 mechanismů 110 pro zvyšování tlaku příslušných bočních pístových sestav 28, 30, v nichž dochází k postupnému zvyšování tlaku. Kapalina přiváděná do zadních komor 194 vyvolává pohyb mechanismu 110 pro zvyšování tlaku směrem dovnitř k sobě, takže přemísťuje vodu nacházející se v komorách 174 pro zvyšování tlaku skrze kapalinové přívodní průchody 150 do trubky T.

Na obr. 7 je názorně vidět, jak mechanismy 110 pro zvyšování tlaku pokračují v tlakovém pohybu směrem dovnitř k sobě, čímž nadále přemísťují vodu z komor 174 pro zvyšování tlaku do trubky T a dále rozpínají trubku T s ohledem na její průměr. Pomocné ventily 46 a 62 zůstávají otevřeny, aby nadále umožňovaly přivádění hydraulické kapaliny pod tlakem ze sestavy hydraulického tlakového čerpadla 22 prostřednictvím hydraulických vedení 44 a 56 do prostředních komor 170 bočních pístových sestav 28 a 30, v nichž se postupně zvyšuje tlak. Kapalina přiváděná pod tlakem do prostředních komor 170 uvádí do podélného pohybu mechanismy 36 a 38 pro ovládání konce trubky, které se přemísťují směrem k sobě a proti opačným koncům trubky T. Pohyb vnějších pístů 36a 38 tímto způsobem vyvolává přeskupování kovového materiálu, z něhož je trubka T zhotovována, (výhodně z oceli) po délce trubky, takže je možné zvětšovat průměr trubky v některých oblastech o 10% nebo i více, zatímco tloušťka stěny hydraulicky tvářené trubky T se udržuje výhodně v hodnotě $\pm 10\%$ tloušťky stěny původního trubkového předlisku.

Pro rozpínání trubky se jako nejvýhodnější se jeví využívání tlaku od 2000 do 3500 atmosfér. V závislosti na konkrétních provozních podmínkách může být rovněž výhodné využívání tlaků od 2000 do 10000 atmosfér, ačkoli je dokonce možné využívání vyšších tlaků.

Po provedení kroku tváření trubky T do požadovaného tvaru, který odpovídá tvaru lisovací dutiny, ukončuje čerpadlo 22 vytváření tlaku v kapalinových vedeních 42, 44, 54 a 56. Poté se otvírají ventily 50 a 58, které umožňují proudění hydraulické kapaliny pod tlakem do kapalinových vedení 40 a 52. Výsledkem toho je, že hydraulická kapalina proudí pod tlakem do vratných komor 200 nacházejících se, jak je na obr. 7 vidět, před přírubovou částí 118 mechanismů 36 a 38 pro ovládání konce trubky. Zvyšování tlaku ve vratných komorách 200 vyvolává pohyb mechanismů 36 a 38 vnějším směrem v příslušných pístových krytech 32 a 34 tak, aby se mechanismy 36 a 38 oddalovaly ze styku s opačnými konci trubky T, což je názorně předvedeno na obr. 8.

V průběhu odtahování mechanismů 36 a 38 pro ovládání konce trubky v pístových krytech 32 a 34 přicházejí příruby 118 do styku s předními přírubovými povrchy 168 mechanismů 110 pro zvyšování tlaku a odtlačují tyto mechanismy 110 pro zvyšování tlaku vnějším směrem. V daném příkladě mechanismy 110 pro zvyšování tlaku zaujímají své původní polohy, což lze vypořovovat při srovnávání obr. 3 s obr. 8.

V průběhu tohoto odtlačování, v jehož důsledku se mechanismy 110 pro zvyšování tlaku a mechanismy 36 a 38 pro ovládání konce trubky pohybují vnějším směrem, jsou ventily 48, 46, 60 a 62 otevřeny a umožňují zpětné proudění hydraulické kapaliny do hydraulického kapalinového zásobníku, který je součástí sestavy hydraulického tlakového čerpadla 22.

Po odpojení mechanismů 36 a 38 pro ovládání konce trubky od opačných konců trubky T se zbytek vody obsažený v těchto mechanismech pro ovládání konce trubky odvádí skrze odtokové vedení 96 a otevřený pomocný ventil 98 do nádrže 90. Voda obsažená v dolní nádrži 90 se přečerpává do horní nádrže 80 přes vratné vedení 100 na základě uvedení vodního čerpadla 100 do činnosti.

Vzhledem k tomu, že boční pístové sestavy 28 a 30 podle přihlašovaného vynálezu výhodně uplatňují mechanismy 110 pro zvyšování tlaku umístěné v mechanismech 36 a 38 pro ovládání konce trubky, neexistuje žádná potřeba vytváření samostatného, nákladného „multiplikátorového“ mechanismu pro vytváření vysokých vnitřních tlaků pro rozpínání trubky. Uplatňování takových multiplikátorů se normálně vyžaduje ve vysokotlakých, hydraulických tvářecích zařízeních (tzn. v hydraulických tvářecích zařízeních, která využívají hydraulické rozpínací tlaky vyšší než 2000 atmosfér), a proto jsou tato zařízení obzvláště vyžadována při vysokotlakých, hydraulických tvářecích činnostech, kdy se opačné konce trubky ovladatelně

tlačí směrem dovnitř, aby se dosahovalo přeskupování kovového materiálu po délce trubky za účelem doplňování nebo udržování tloušťky stěny trubky v průběhu rozpínání. Multiplikátory se konvenčně používají ve spojení se samostatnými pístovými součástmi, které slouží pouze pro tlačení opačných konců trubky směrem dovnitř při zajišťování zmiňovaného přeskupování materiálu.

Přihlašovaný vynález provádí stejné požadované funkce jako hydraulické tvářecí zařízení mající konvenční multiplikátor, avšak provoz zařízení podle přihlašovaného vynálezu je z hlediska nákladů daleko výhodnější. V přihlašovaném vynálezu se voda výhodně přivádí do bočních pístových sestav pod poměrně nízkým tlakem na základě působení síly gravitace (nebo s pomocí jednoduchého, nízkotlakého, oběžného čerpadla). Boční pístové sestavy pak využívají tentýž zdroj hydraulické síly (tj. hydraulické tlakové čerpadlo 22) při vyvíjení tlaků, které se vyžadují pro rozpínání trubky, jakož i tlaků, jež se vyžadují pro tlačení opačných konců trubek směrem dovnitř za účelem udržování požadované tloušťky stěny.

Dalším výhodným znakem přihlašovaného vynálezu je to, že kromě právě uvedených činností se stejné hydraulické čerpadlo 22 rovněž používá pro vyvíjení směrem dolů působícího tlaku prostřednictvím horní lisovací části 14 tehdy, když je tato horní lisovací část 14 ve své dolní poloze. Hydraulické čerpadlo 22 zajišťuje účinkování směrem dolů působící síly na horní lisovací část 14, která čelí tlaku vnitřní lisovací dutiny v průběhu postupného zvyšování tlaku v trubce, a tím udržuje horní lisovací část 14 ve snížené poloze. Navíc konečné provedení vynalezeného zařízení je méně složité a méně těžkopádné než konvenční zařízení.

S odkazem na obr. 9 až obr. 16 se pozornost zaměří na zvětšený pohled na část druhého provedení hydraulického tvářecího zařízení podle principů přihlašovaného vynálezu, které je obecně označeno odkazovou značkou 220. Toto výhodné zařízení se skládá z pěti hlavních sestav, k nimž patří sestava rámu, jež celkově vytváří strukturální podpěru a je obecně označena odkazovou značkou 222, horní sestava lisu, jež je obecně označena odkazovou značkou 224, dolní sestava lisu, jež je obecně označena odkazovou značkou 226, lisovací mechanismus pro hydraulické tváření, jenž je obecně označen odkazovou značkou 228, a sestava hydraulického vedení, jež je obecně označena odkazovou značkou 230.

Na obr. 9 je obzvláště vidět, že sestava rámu 222 obsahuje dvojici bočních rámových součástí 232 lisu, které jsou nakresleny tak, aby bylo jasné vidět, že se jedná o rovnoběžné, v určité vzdálenosti od sebe umístěné, svislé součásti pro připevnění horní sestavy 224 lisu

a dolní sestavy 228 lisu. Horní konce bočních rámových součástí 232 mají korunovou desku 234, která je umístěna na jejich vrcholech. Korunová deska 234 slouží jako nosič pro další součásti hydraulického kapalinového systému, které budou popsány v dalším textu.

Horní sestava 224 lisu má následující konstrukční uspořádání. Válcové opěrné smýkadlo 236 je na svých koncích připevněno k bočním rámovým součástem 232 lisu. Celkově uprostřed válcového opěrného smýkadla 236 je umístěn smýkadlový válec 238 mající smýkadlovou pístovou tyč 240, která prochází skrze svisle vedený otvor 242 pro pístovou tyč vytvořený ve válcovém opěrném smýkadle 236. Horní část pístové tyče 240 má zvětšený vnější průměr, což vytváří možnost spolupráce této horní části tyče 240 s vnitřním povrchem válce 238 v kluzném, utěsněném styku. Prostor vymezený horní částí pístové tyče 240 a vnitřními povrchy válce 238 vytváří horní tlakovou komoru 244. Průměr pístové tyče pod popsanou horní koncovou částí je poněkud zmenšen a vymezuje dolní tlakovou komoru 246 mezi válcovitým, vnějším povrchem tyče 240 a vnitřními povrchy válce 238. Dolní tlaková komora je vymezena na svém dolním konci radiálně, vnějším směrem vedenou částí základny válce 238 a na svém horním konci kruhovým, dolním povrchem horní části pístové tyče 240 mající větší průměr. K dolnímu konci pístové tyče 240 je trvale připevněn tlakový píst 248. Tlakový píst 248 je umístěn vodorovně a ne zcela úplně vyplňuje příčný prostor mezi dvěma rámovými součástmi 232.

Dolní sestava 226 lisu obsahuje lože 250 lisu, pravé výložníkové rameno 252, které je trvale připevněno k loži 250 lisu pomocí utahovacího šroubu 254, a levé výložníkové rameno 256, které je trvale připevněno k loži 250 lisu pomocí dalšího utahovacího šroubu 254. Lože 250 lisu podpírá dolní lisovací polovinu 260 a vytváří základovou podpěru pro další sestavy. Dolní konce bočních rámových součástí 232 lisu jsou trvale připevněny k loži 250 lisu v blízkosti opačných konců lože 250. K bočním koncům lože lisu jsou trvale připevněna obě (pravé a levé) výložníková ramena 252 a 256, která se zvedají celkově vzhůru od lože 250 a vytvářejí nosič pro sestavy hydraulicky ovládaných válců 274 a 292, jejichž konstrukční uspořádání bude popsáno v dalším textu.

V souvislosti s hydraulickým tvářecím zařízením 220, které je znázorněno na obr. 9, lze uvést, že lisovací mechanismus 228 (který je ve zvětšeném měřítku předveden na obr. 16) obsahuje horní lisovací polovinu 258 a dolní lisovací polovinu 260. Válce 274 a 292 jsou podle

příslušnosti namontovány na zmiňovaném levém a pravém výložníkovém ramenu. Lisovací poloviny 258 a 260 mají příslušné vnitřní povrchy 264 a 270, jež spolupracují při vymezování lisovací dutiny 262, která stanovuje velikost a rozměr hydraulicky tvářeného trubkového předlisku. Vrchní část horní lisovací poloviny 258 je trvale připevněna ke spodku pístu 248 lisu. Dolní lisovací polovina 260 je trvale připevněna na loži 250 lisu.

Dolní lisovací polovina 260 má celkově stejnou velikost a tvar jako horní lisovací polovina 258, avšak s tím rozdílem, že její vnitřní lisovací povrch 264 je obrácen ve vztahu k dolnímu povrchu 270 lisovací dutiny. V horní a dolní polovině 258 a 260 se nacházejí horní a dolní nástrojové bloky nebo upínací struktury označené podle příslušnosti odkazovými značkami 266 a 272, které vzájemně spolupracují při obklopujícím upínání vnějšího povrchu trubkového předlisku v blízkosti jeho podélných konců a tím upevňují trubkový předlisk v uzavřeném lisu. V jednom z dolních nástrojových bloků je vytvořen kapalinový vstupní otvor 273, který bude podrobně popsán v dalším textu. V závislosti na vedení osy lisovací dutiny a nástrojových bloků 266 a 272 a za bočními rámovými součástmi 232 lisu je na výložníkových ramenech 252 a 256 umístěna dvojice hydraulicky ovládaných sestav 274 a 292, které vyrovnaně navazují na řečenou osu trubky a směřují ke koncům trubkového předlisku T.

Jeden z dvojice válců, a to válec 274 namontovaný na levém výložníkovém ramenu 256, je bočním tlačným válcem. Tento válec 274 obsahuje přední součást 276 a zadní součást 278, kdy obě tyto součásti 276 a 278 jsou připevněny k hornímu povrchu levého výložníkového ramena 256, a válcovitou stěnovou součást 280, jež je upevněna mezi přední součástí 276 a zadní součástí 278. Přední součást 276 má středový otvor umožňující kluzný, utěsněný, průchozí pohyb mechanismu 282 pro ovládání konce trubky. Zadní konec 281 mechanismu 282 pro ovládání konce trubky se nachází ve válci 274 a má takový průměr, který vytváří kluzně utěsněný vztah s vnitřním povrchem válcovité stěnové součásti 280. Úseky mechanismu 282 pro ovládání konce trubky, které postupují dále dopředu směrem k trubce T, mají menší průměr než řečená zadní koncová část, čímž vytvářejí boční válcovou komoru 284 vymezenou vnějšími, válcovitými, bočními povrchy mechanismu 282 pro ovládání konce trubky, válcovitým vnitřním povrchem válcovité stěnové součásti 280, kruhovým, dovnitř směřujícím povrchem zadního konce 281 mechanismu 282 pro ovládání konce trubky a kruhovým, dozadu směřujícím, vnitřním povrchem přední součásti 276 válce 274. Zadní tlaková komora 286 je

vymezena vpřed směřujícím, vnitřním povrchem zadní součásti 278 válce 274, válcovitou stěnovou součástí 280 a zadním povrchem zadní koncové části 281 mechanismu 282 pro ovládání konce trubky. Na tyto komory 284 a 286 jsou napojena hydraulická kapalinová vedení tak, jak to bude vysvětleno později. Přední koncová část mechanismu 282 pro ovládání konce trubky, která vyčnívá za přední součást 276 válce 274 má poněkud menší průměr a na předním konci této přední části pístové tyče se nachází část určená pro styk s trubicí mající tvar kuželovitého, hrotového úseku 288. Kuželovitý, hrotový úsek 288 je konstrukčně uspořádán tak, aby vstupoval do otevřeného otvoru trubkového předlisku T určeného pro hydraulické tváření. Je výhodné, že zadní část kuželovitého, hrotového úseku 288 má radiálně, vnějším směrem vystupující kruhovou přírubu (není předvedena), která se opírá proti koncovému okraji v podélném směru trubky. V hrotovém úseku 288 je vytvořen poměrně přesný průchod, který vymezuje kapalinový výtokový otvor 289 a který je veden z vnitřní komory 290 nacházející se v dopředu směřující části mechanismu 282 pro ovládání konce trubky tak, aby přiváděl kapalinu z komory 290 do trubkového předlisku T v době, kdy hrotová část 288 ovládá konec předlisku T ve vztahu utěsnění.

Na opačné straně lože 250 hydraulického tvářecího lisu je umístěna hydraulicky ovládaná, duplexní válcová sestava 292, která je trvale připevněna na pravém výložníkovém ramenu 252. Duplexní válcová sestava 292 má vnitřní stěnu 294 a vnější stěnu 296, kdy obě tyto stěny 294 a 296 jsou trvale připevněny k pravému výložníkovému ramenu 252. Válcovitá stěnová součást 298 je upevněna mezi vnitřní stěnou 294 a vnější stěnou 296, čímž vymezuje válcovou komoru. Ve vnitřku duplexní válcové sestavy 292 se nachází hydraulicky ovládaný mechanismus 300 pro zvyšování tlaku a hydraulicky poháněný mechanismus 304 pro ovládání konce trubky. Hydraulicky ovládaný mechanismus 300 pro zvyšování tlaku má vnější koncovou část 299, která je ve vztahu kluzného utěsnění s vnitřním povrchem válcovité stěnové součásti 298 a dovnitř vedené části 303 mající poměrně zmenšený průměr. Zmenšený průměr dovnitř vedené části 303 mechanismu 300 pro zvyšování tlaku umožňuje kluzný průchod této části 303 ve vztahu utěsnění skrze otvor vytvořený v kruhovém válcovém rozvaděči 302, který je umístěn přibližně uprostřed na podélné ose válcovité stěnové součásti 298. Hydraulicky poháněný mechanismus 304 pro ovládání konce trubky nacházející se v duplexní válcové sestavě 292 má trubicovitou podobu a je umístěn uvnitř válcového rozvaděče 302. Mechanismus 304 pro ovládání konce trubky má zadní koncovou část 311, která se může kluzně pohybovat ve vztahu

utěsnění s vnitřním povrchem válcovité stěny 298. Hlavní, podélná, válcovitá, pouzdrová část 309 mající zmenšený průměr prochází směrem dovnitř a pohybuje se ve vztahu utěsnění s otvorem vytvořeným ve vnitřní stěně 294. Konec válcovité pouzdrové části 309, který se nachází nejvíce uvnitř, je upraven ve tvaru kuželovitého, hrotového úseku 307 a má část pro ovládání konce trubky. Tato hrotová část má podobné konstrukční řešení jako již zmiňovaná hrotová část 288. Dovnitř vedená část 303 mechanismu 300 pro zvyšování tlaku je spolu s vysokotlakými těsněními 301 připevněnými k jejímu vnitřnímu konci kluzně umístěna ve válcovitém pouzdru 309 pístové struktury 304. Uvnitř vysokotlakých těsnění 301 mechanismu 300 pro zvyšování tlaku a v pístové struktuře 304 je vymezena tlaková kapalinová komora 306, v níž během hydraulické tvářecí činnosti dochází k postupnému zvyšování tlaku kapaliny.

Hrotový úsek 307 má poměrně přesný průchod vymezující kapalinový výtokový otvor 308, který je veden směrem dovnitř z tlakové komory 306 a vyústí na vnitřní části kuželovitého, hrotového úseku tak, aby umožňoval přivádění kapaliny z komory 306 do navazujícího konce trubkového předlisku T.

Mezi zadní koncovou částí 299 hydraulicky ovládaného mechanismu 300 pro zvyšování tlaku a vnější stěnou 296 duplexního válce 292 je vymezena tlaková komora 310. Vratná komora 312 je vymezena mezi kruhovým, dovnitř směřujícím povrchem vnější koncové části 299 mechanismu 300 pro zvyšování tlaku a vně směřujícím povrchem válcového rozvaděče 302. Tlaková komora 314 mechanismu pro ovládání konce trubky se nachází mezi dovnitř směřujícím povrchem válcového rozvaděče 302 a vně směřujícím povrchem vnější koncové části 311 hydraulicky poháněného mechanismu 304 pro ovládání konce trubky. Vratná komora 316 mechanismu pro ovládání konce trubky je vymezena kolem válcovité, pouzdrové části 309 mechanismu 304 pro ovládání konce trubky mezi vnější koncovou částí 311 pístového mechanismu 304 pro ovládání konce trubky a vnitřní stěnou 294 duplexní válcové sestavy 292. Do těchto komor vyúsťují kapalinová vedení, což bude podrobněji popsáno v dalším textu.

Hydraulické tvářecí zařízení 220 předvedené na obr. 9 až obr. 16 obsahuje hydraulickou rozvodovou soustavu 230 obsahující kapalinová vedení, zásobníky, čerpadla a ventily, jejichž účel bude popsán v souvislosti s následujícím popisem činnosti tohoto vynálezu.

Obr. 9 a obr. 10 představují lisovací sestavu 228 pro hydraulické tváření v její otevřené poloze. Se zvláštním odkazem na obr. 10 lze uvést, že smýkadlo 248 a horní lisovací polovina 258 jsou ve své otevřené poloze zdviženy. Hydraulická tvářecí kapalina 318, která je směsí

napouštěné vody a chemikálií, se shromažďuje v dolní, zásobníkové, filtrační nádrži 320. Tato nádrž 320 má plovákový ventil 322, který ovládá přívod hydraulické kapaliny ze směšovače vody a chemikálií (není předveden) skrze vedení 324 v případě doplňování ztrát hydraulické kapaliny způsobovaných vypařováním nebo jinými příčinami. Kapalina 318 se přečerpává činností zásobníkového motorového/vodního čerpadla přes vedení 326 do horní, spádové nádrže 330, která je upevněna na korunové desce 234 a která dodává hydraulickou kapalinu na základě působení gravitační síly. K nádrži 330 je připojeno horní vypustné vedení 334. Uzavírací ventil 332 na vedení 334 je na obr. 9 a obr. 10 v uzavřené poloze, a proto je za této situace možné provádět doplňování nádrže 330 přes vedení 326.

Hydraulické tvářecí zařízení 220 obsahuje zásobník 338 s obsahem hydraulické kapaliny, kterou je výhodně olej. Jediný zdroj hydraulické síly v podobě vysokotlakého hydraulického čerpadla 340 nasává hydraulickou kapalinu 336 z vedení 342 a poté pumpuje tuto kapalinu 336 skrze vedení 344 do ovládací ventilové sestavy 346 obsahující určitý počet ventilů (1-8). Jak ventil číslo 2, tak i ventil číslo 4 je na obr. 10 předveden ve své uzavřené poloze. Po průchodu ovládací ventilovou sestavou 346 se kapalina 336 vrací přes vedení 344 do hydraulického zásobníku 338 a za této situace může hydraulické čerpadlo a motor 340 pracovat ve volném oběžném chodu.

Jak již bylo uvedeno, obr. 10 předvádí tlakový píst 248 v otevřené nebo zdvižené poloze, ve které je tento tlakový píst 248 udržován pístovou tyčí 240, smýkadlovým válcem 238 a válcovým opěrným smýkadlem 236. Otevřený ventil číslo 1 udržuje pístovou tyč v její zdvižené poloze a hydraulická kapalina proudí pod tlakem skrze vedení 348 do tlakové komory 246 ve smýkadlovém válci 238 lisu. V době, kdy se horní lisovací polovina 259 nachází ve zdvižené poloze, se může trubkový předlisek umisťovat na dolní nástrojové bloky 272 dolní lisovací poloviny 260.

Z obr. 11 lze vypořovovat, že úroveň hydraulické tvářecí kapaliny 350 v nádrži 330 stoupla ve srovnání s obr. 10 v důsledku zmíněného přečerpávání tekutiny přes vedení 326. Dosahuje-li hydraulická tvářecí kapalina 350 potřebnou úroveň, může případně uplatňovaný plovákový ventil 352 ve vrchním spádovém zásobníku 330 využívajícím při dodávání kapaliny působení síly gravitace vypojit vodní čerpadlo a motor 328. Hydraulický ventil číslo 1 ovládací ventilové sestavy 346 je třicestným ventilem, který uzavírá proudění hydraulické tekutiny a otvírá vedení 348 pro snižování tlaku. Otevření ventilu číslo 1 rovněž zabráňuje narůstání

hydraulického zpětného tlaku v komoře 246 v průběhu pohybu pístové tyče směrem tím, že umožňuje vytékání hydraulické kapaliny zachycené v komoře 244 zpět skrze vedení 348 a odtok do hydraulické nádrže 338. Ventil číslo 2 otvírá průtok ve vedení 354 a umožňuje postupné zvyšování tlaku v horní komoře 244 smýkadlového válce 238 lisu. Pístová tyč 240 smýkadla lisu se pohybuje směrem dolů a tlačí horní lisovací polovinu 258 do polohy těsného upnutí trubkového předlisku T mezi lisovacími polovinami 258 a 260. Hydraulický tlak se v komoře 244 smýkadlového válce 238 lisu udržuje po celou dobu trvání hydraulického tvářecího cyklu, v jehož průběhu se provádí kompletní změna tvaru trubkového předlisku T.

Na obr. 12 je názorně vidět, že mechanismus 304 pro ovládání konce trubky se uvádí do činnosti na základě otevření ventilu číslo 7, který umožňuje protékání hydraulické kapaliny vedením 381 a postupné zvyšování tlaku v tlakové komoře 314 pro ovládání konce trubky. V důsledku toho se mechanismus 304 pro ovládání konce trubky pohybuje k jednomu konci trubkového předlisku T nacházejícího se uvnitř uzavřených lisovacích polovin 258 a 260 v takovém rozsahu, až dojde k utěsnění konce uzavřené lisovací sestavy, avšak s tím, že zůstává v určité vzdálenosti od konce trubkového předlisku T. Uvádění mechanismu 282 pro ovládání konce trubky na opačné straně hydraulického tvářecího zařízení se provádí na základě otevření ventilu číslo 4, který umožňuje protékání hydraulické kapaliny skrze vedení 358 do tlakové komory 286. Toto tlačí mechanismus 282 pro ovládání konce trubky směrem dovnitř do uzavřených lisovacích polovin 258 a 260 a k opačným koncům trubkového předlisku T. Mechanismus 282 pro ovládání konce trubky se pohybuje směrem vpřed potud, až se jeho kuželovitý, hrotový úsek 288 dostane do styku s vnitřním průměrem trubkového předlisku T a utěsní příslušný konec trubkového předlisku T. Poté se otvírá ventil 332 nacházející se na vrchu zařízení a umožňuje protékání hydraulické tvářecí kapaliny 350, která rychle vytéká z nádrže 330 do vedení 334 účinkem působení síly gravitace. Hydraulická tvářecí kapalina vtéká do uzavřeného lisu skrze přívodní otvor 273 a vyplňuje vnitřek trubkového předlisku T. Následně se mechanismus 304 pro ovládání konce trubky posune směrem dovnitř a přitlačení jeho kuželovitého, hrotového úseku 307 na trubkový předlisk T a utěsní dutý vnitřek trubkového předlisku T.

Vodní čerpadlo a motor 360 nasává hydraulickou kapalinu z vrchního zásobníku 330 využívajícího při dodávání kapaliny působení síly gravitace přes vedení 362 a pumpuje tuto kapalinu do ohebného vedení 364 a skrze vysokotlaký uzavírací ventil 366. Hydraulická tvářecí

kapalina přitéká do tlakové komory 306 z uzavíracího ventilu 366. Pozornosti by nemělo uniknout, že v dalším výhodném provedení je čerpadlo a motor 360 vynechán a hydraulická tvářecí kapalina proudí z vrchního zásobníku 330 do komory 306 účinkem působení síly gravitace. Kapalina proudí v podmínkách nízkého tlaku z komory 306 do trubky T skrze výtokový průchod 308 ve hrotu mechanismu 304 pro ovládání konce trubky. Vysokotlaké těsnění 301 znemožňuje směšování hydraulické tvářecí kapaliny 350 přiváděné z nádrže 330 s hydraulickou kapalinou 336 přiváděnou z nádrže 338. Hydraulická tvářecí kapalina, která proudí skrze výtokový průchod 308, zvyšuje tlak uvnitř trubkového předlisku T. V důsledku toho dochází k odvádění nebo vypuzování vzduchu společně s kapalinou obsahující vzduchové bubliny a nacházející se uvnitř trubkového předlisku T skrze otvor 289 mechanismu 282 pro ovládání konce trubky. Tato směs kapaliny a vzduchu proudí skrze vnitřní komoru 290 do ohebných, propojovacích úseků 370 a 371 vysokotlaké hadice. Hydraulická tvářecí kapalina pak odtéká skrze vysokotlaký uzavírací ventil 372 a vedení 374 do dolní nádrže 320 obsahující hydraulickou tvářecí kapalinu. Ventil číslo 3 a ventil číslo 8 ovládací ventilové sestavy 346 se otvírá proto, aby znemožňoval případné narůstání hydraulického zpětného tlaku v příslušných komorách 316 a 284 pravého a levého bočního tlačného válce.

Na obr. 13 je názorně vidět, že vysokotlaké, uzavírací ventily 366 a 372 se po vypuzení vzduchu z vnitřku trubkového předlisku T uzavírají. Otevření ventilu číslo 5 umožňuje proudění hydraulické kapaliny v podmínkách vysokého tlaku přes vedení 376 do tlakové komory 310. V důsledku toho se pístová tyč 300 pro zvyšování tlaku vysunuje do tlakové komory 306 a následně vytlačuje hydraulickou tvářecí kapalinu skrze průchod 308 v boční pístové tyči 304 pro ovládání konce trubky do vnitřku trubkového předlisku T. Za podmínky uzavření vysokotlakých, uzavíracích ventilů 366 a 372 se tlak hydraulické tvářecí kapaliny zvyšuje a začíná rozpínat stěny trubkového předlisku T vnějším směrem k povrchům 264 a 270 lisovací dutiny. Ventil číslo 7 se znovu otvírá a vytváří tlak v komoře 314 za účelem tlačení pístové tyče 304 pro ovládání konce trubky vpřed. Toto vtlačuje materiál trubkového předlisku T do lisovací dutiny 262. Opačný mechanismus 282 pro ovládání konce trubky se pohybuje vpřed po opětovém otevření ventilu číslo 4, v důsledku čehož se zvyšuje tlak v komoře 286, který prostřednictvím mechanismu 282 pro ovládání konce trubky vtlačuje materiál trubkového předlisku T do lisovací dutiny 262. Tlačení konců trubkového předlisku T do lisovací dutiny 262 vyvolává přeskupování kovového materiálu směrem dovnitř, výsledkem čehož je udržování

tloušťky stěny v průběhu rozpínání trubky. Tloušťka stěny hotového dílu výhodně zůstává v rozsahu $\pm 10\%$ tloušťky stěny původního předlisku.

Z obr. 13 lze rovněž vypořizovat, že opačné pístové tyče 304 a 282 pokračují ve vtlačování materiálu trubkového předlisku T do lisovací dutiny 262, zatímco přední část 303 pístové tyče 300 pro zvyšování tlaku pokračuje v pohybu dále do tlakové komory 306. Toto zvyšuje tlak uvnitř tlakové komory a vytlačuje další hydraulickou tvářecí kapalinu do vnitřku trubkového předlisku T skrze průchod 308 v předním hrotovém úseku 307 hlavní pístové tyče 304. Hydraulická tvářecí kapalina nacházející se v trubkovém předlisku T dosahuje takové tlaky, které jsou vyšší než 50 000 psi (tj. 344,75 MPa).

S odkazem na obr. 14 lze uvést, že pístová tyč 300 pro zvyšování tlaku pokračuje v pohybu vpřed až do úplného dokončení tváření trubkového předlisku T ve vztahu k povrchům 264 a 270 hydraulické tvářecí dutiny v podmínkách předem stanoveného tlaku. Boční vtlačování konců trubkového předlisku T se udržuje až do dosažení konečného tvaru požadovaného dílu 200. Obr. 14 představuje tlakovou komoru v situaci dosažení předem stanoveného tlaku, což znamená dokončení hydraulického tvářecího cyklu.

Na obr. 15 je vidět, že pístová tyč 300 pro zvyšování tlaku je odtažena v důsledku uzavření ventilu číslo 5 a otevření ventilu číslo 6, který vpouští hydraulickou kapalinu do přední komory 312 pro zvyšování tlaku, čímž se snižuje krajně vysoký tlak hydraulické tvářecí kapaliny v trubkovém dílu. Opačný, boční mechanismus 282 pro ovládání konce trubky se odtahuje v důsledku otevření ventilu číslo 3, který umožňuje, aby čerpadlo 340 zvýšilo tlak ve vedení 378 a komoře 284 tlačného válce 274. Výsledkem toho je oddalování kuželovitého, hrotového úseku 288 mechanismu 282 pro ovládání konce trubky od konce trubkového výlisku T. Otevření třicestného ventilu číslo 4 snižuje tlak ve vedení 358 a komoře 286 v průběhu odtahování mechanismu 282 pro ovládání konce trubky, protože umožňuje odvádění hydraulické kapaliny z komory 286 přes vedení 344 do nádrže 338. Odpovídající postup probíhá také na opačném konci trubkového výlisku T při otevření ventilu číslo 8, který zvyšuje tlak ve vedení 380 a komoře 316 válce 292. Výsledkem toho je odtahování pístové tyče 304 a následné oddalování 282 pro ovládání konce trubky od konce trubkového výlisku T. Poté hydraulická tvářecí kapalina odtéká z trubkového výlisku T do záchytné jímky 382 v loži lisu, odkud se přes odváděcí vedení 374 vrací do dolní zásobní nádrže 320. Otevření třicestného ventilu číslo 7 snižuje tlak v komoře 314 a vedení 381 a během odtahování pístu 304 umožňuje

odvádění hydraulické kapaliny skrze vedení 344 do nádrže 338. Uvedení ventilu číslo 1 do činnosti propojuje čerpadlo 340 s komorou 246 prostřednictvím vedení 348. Výsledkem zvýšení tlaku v komoře 246 je zpětné odtahování pístové tyče 240 válce lisu. Smýkadlo 248 lisu se zdvihá a otvírá horní lisovací polovinu 258, čímž umožňuje vyjmutí hotového dílu 200 (vyrobeného hydraulickým tvářením z trubkového předlisku T). Ventil 332 pro vedení kapaliny působením síly gravitace se uzavírá, což umožňuje přečerpání hydraulické tvářecí kapaliny zpět do horní nádrže 330 pro dodávání kapaliny působením síly gravitace v rámci přípravy na zahájení dalšího hydraulického tvářecího cyklu.

Obr. 16 je příčný řez v podélném směru, který ve zvětšeném měřítku předvádí stejnou fázi hydraulického tvářecího cyklu, jež je ukázána na obr. 15. Obr. 16 jasněji předvádí součásti lisovací sestavy 228. Na obr. 15 a obr. 16 je vidět otevření lisu se současným předvedením tvarovaného dílu 200.

Mělo by být vzato na vědomí, že přihlašovaný vynález zahrnuje takové provedení, v němž mechanismus pro ovládání konce trubky má pouze jedinou tlačnou součást pro ovládání konce trubky, zatímco opačná součást pro ovládání konce trubky je trvale nehybná. Toto je rozdílné od výše popisovaných provedení, v nichž mechanismy pro ovládání konce trubky využívají dvě pohyblivé součásti, které se pohybují směrem k sobě.

Podobně může mechanismus pro zvyšování tlaku zvyšovat tlak kapaliny jen z jednoho konce nebo obou konců trubkového dílu.

V předcházejícím textu popsáný vynález snižuje investiční výdaje na nákup technického vybavení pro hydraulické tváření až do jedné třetiny celkových nákladů. Stejně tak snižuje nákladové požadavky na obsluhu a údržbu.

I když byl tento vynález vysvětlen a popsán s odkazem na omezený počet provedení, mělo by být zřejmé, že lze na něm provádět různé změny a úpravy, aniž by došlo k překročení ducha nebo rozsahu tohoto vynálezu. Proto existuje úmysl pokrýt všechny takové změny, úpravy a náhrady následujícími patentovými nároky zahrnující výše uváděné principy a výhody.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku, vyznačující se tím, že obsahuje

lisovací mechanismus mající vnitřní lisovací povrch vymezující lisovací dutinu, kdy řečená lisovací dutina je konstruována a uspořádána pro umísťování trubkového kovového předlisku,

zdroj hydraulické tvářecí kapaliny,

hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky, který je konstruován a uspořádán pro styk a celkové utěsňování opačných konců trubkového kovového předlisku v řečené lisovací dutině, kdy řečený mechanismus pro ovládání konců trubky se může pohybovat tak, aby podélně stlačoval trubkový kovový předlisek, přičemž řečený mechanismus pro ovládání konců trubky je konstruován a uspořádán pro přivádění hydraulické tvářecí kapaliny z řečeného zdroje hydraulické tvářecí kapaliny a má výtokový průchod pro dodávání hydraulické tvářecí kapaliny, skrze který se hydraulická tvářecí kapalina přivádí do vnitřku trubkového kovového předlisku,

hydraulicky ovládaný mechanismus pro zvyšování tlaku, který svou pohybovou schopností postupně zvyšuje tlak hydraulické tvářecí kapaliny nacházející se uvnitř trubkového kovového předlisku a tím rozpíná průměr předlisku do té doby, než vnější povrch trubkového kovového předlisku celkově přijme tvar řečeného vnitřního lisovacího povrchu, a jediný zdroj hydraulické síly, který je konstruován a uspořádán tak, aby dodával hydraulickou kapalinu pod tlakem do řečeného hydraulicky ovládaného mechanismu pro zvyšování tlaku a řečeného hydraulicky poháněného mechanismu pro ovládání konců trubky, kdy řečený jediný zdroj hydraulické síly dodává řečenou hydraulickou kapalinu pod tlakem do řečeného hydraulicky ovládaného mechanismu pro zvyšování tlaku proto, aby uváděl řečený mechanismus pro zvyšování tlaku do pohybu a tím postupně zvyšoval tlak hydraulické kapaliny nacházející se ve vnitřku trubkového kovového předlisku a rozpínal průměr trubkového kovového předlisku potud, až jeho vnější povrch přijme tvar řečeného vnitřního lisovacího povrchu, a kdy řečený jediný zdroj hydraulické síly dodává řečenou hydraulickou kapalinu pod tlakem do řečeného hydraulicky poháněného mechanismu pro ovládání konců trubky proto, aby se řečený mechanismus pro ovládání konců trubky mohl

pohybovat při podélném stlačování trubkového kovového předlisku a tím provádět přeskupování kovového materiálu trubkového předlisku, který podstupuje rozpínání průměru, podélně směrem dovnitř v zájmu doplňování tloušťky stěny trubkového kovového předlisku, který podstupuje rozpínání průměru, a udržování tloušťky jeho stěny v předem stanoveném rozsahu.

2. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 1, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že řečený hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců
trubky obsahuje dvě pohyblivé součásti pro ovládání konce trubky, které jsou umístěny proti
sobě na opačných stranách řečeného lisovacího mechanismu.

3. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 2, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že každá z řečených součástí pro ovládání konce trubky má v sobě
vytvořen podélný průchod a že řečený mechanismus pro zvyšování tlaku obsahuje dvě
součásti pro zvyšování tlaku, které jsou umístěny proti sobě na opačných stranách řečeného
lisovacího mechanismu, kdy každá z řečených součástí pro zvyšování tlaku je příslušně
umístěna v jednom z řečených průchodů vytvořených v řečených součástech pro ovládání
konce trubky a kdy každá z řečených součástí pro zvyšování tlaku příslušně vymezuje
komoru pro zvyšování tlaku v jednom z řečených průchodů, přičemž řečené komory pro
zvyšování tlaku jsou v průtokovém propojení s vnitřkem trubkového kovového předlisku
nacházejícího se v řečené lisovací dutině prostřednictvím řečeného výtokového průchodu
pro dodávání kapaliny tehdy, když jsou řečené součásti pro ovládání konce trubky ve styku
s opačnými konci trubkového kovového předlisku, takže podélný, dovnitř směřující pohyb
řečených součástí pro zvyšování tlaku zmenšuje objem každé z řečených komor pro
zvyšování tlaku a tím zvyšuje tlak hydraulické tvářecí kapaliny nacházející se uvnitř
trubkového kovového předlisku a rozpíná průměr řečeného trubkového kovového předlisku
potud, potud, až jeho vnější povrch přijme tvar řečeného vnitřního lisovacího povrchu.

4. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 1, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že řečený mechanismus pro ovládání konců trubky obsahuje dvě
součásti pro ovládání konce trubky, jež jsou umístěny proti sobě na opačných stranách

řečeného lisovacího mechanismu, kdy jedna z řečených součástí pro ovládání konce trubky má v sobě vytvořen podélný průchod, a že řečený jediný mechanismus pro zvyšování tlaku obsahuje jedinou součást pro zvyšování tlaku umístěnou na jedné z řečených opačných stran řečeného lisovacího mechanismu, kdy řečená jediná součást pro zvyšování tlaku je umístěna v řečeném podélném průchodu jedné ze součástí pro ovládání konce trubky a kdy řečená jediná součástí pro zvyšování tlaku vymezuje komoru pro zvyšování tlaku v řečeném podélném průchodu jedné ze součástí pro ovládání konce trubky, přičemž řečená komora pro zvyšování tlaku je v průtokovém propojení s vnitřkem trubkového kovového předlisku nacházejícího se v řečené lisovací dutině prostřednictvím řečeného výtokového průchodu pro dodávání kapaliny jedné ze součástí pro ovládání konce trubky tehdy, když jsou řečené součásti pro ovládání konce trubky ve styku s opačnými konci trubkového kovového předlisku, takže podélný, dovnitř směřující pohyb řečené jediné součásti pro zvyšování tlaku zmenšuje objem řečené komory pro zvyšování tlaku a tím zvyšuje tlak hydraulické tvářecí kapaliny nacházející se uvnitř trubkového kovového předlisku a rozpíná průměr řečeného trubkového kovového předlisku potud, potud, až jeho vnější povrch přijme tvar řečeného vnitřního lisovacího povrchu.

5. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 2, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že řečený lisovací mechanismus obsahuje pohyblivou, horní lisovací část a trvale nepohyblivou, dolní lisovací část, kdy řečená horní lisovací část se může pohybovat mezi uzavřenou polohou, v níž ve spolupráci s řečenou dolní lisovací částí vymezuje řečenou lisovací dutinu, a otevřenou polohou, ve které příslušně umožňuje umisťování trubkového kovového předlisku nebo vyjímání trubkového kovového výlisku z řečené dolní lisovací části, a že jediný zdroj hydraulické síly dodává řečenou hydraulickou kapalinu do řečení horní lisovací části tak, aby se horní lisovací část mohla pohybovat mezi svou uzavřenou a otevřenou polohou.
6. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 1, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že řečená součást pro ovládání konce trubky obsahuje trubicovitou součást pro ovládání konce trubky mající vnitřní dutinu a že řečený mechanismus pro

zvyšování tlaku obsahuje pohyblivou součást, která je umístěna v řečené trubicovité součásti pro ovládání konce trubky a která je pohyblivá s ohledem na řečenou trubicovitou součást pro ovládání konce trubky.

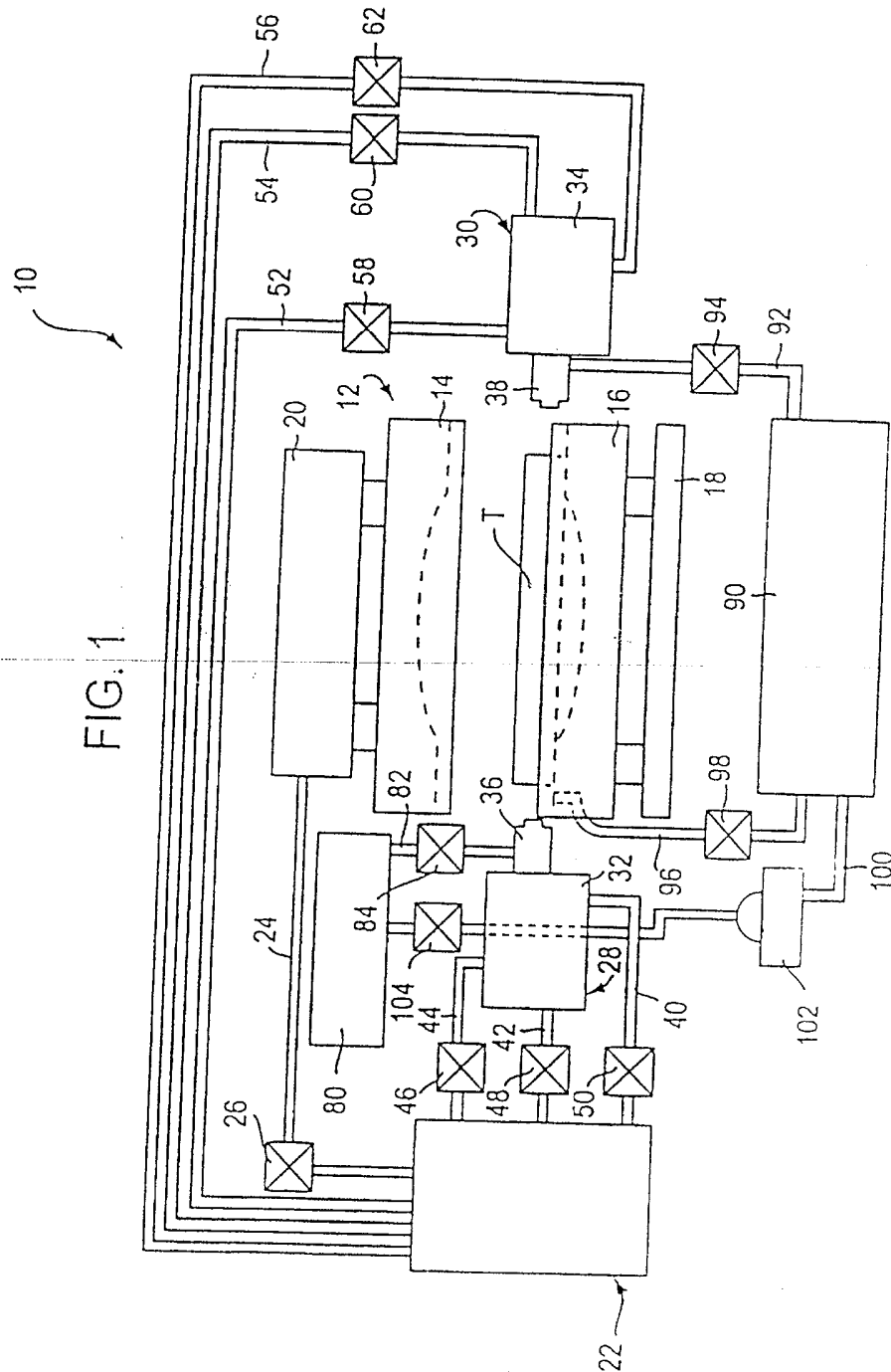
7. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 1, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že řečený zdroj hydraulické tvářecí kapaliny je umístěn výše než řečený mechanismus pro ovládání konců trubky, takže hydraulická tvářecí kapalina může vtékat do řečeného mechanismu pro ovládání konců trubky účinkem působení síly gravitace.
8. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 2, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že jedna z řečených součástí pro ovládání konce trubky obsahuje vnitřní dutinu a že řečený mechanismus pro zvyšování tlaku obsahuje pohyblivou součást, která je umístěna v řečené jedné ze součástí pro ovládání konce trubky.
9. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 1, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje soustavu ventilů propojující řečený zdroj hydraulické tvářecí kapaliny a řečený jediný zdroj hydraulické síly s řečeným mechanismem pro zvyšování tlaku a řečeným mechanismem pro ovládání konců trubky, kdy tato soustava ventilů ovládá tok hydraulické kapaliny při přemísťování řečeného mechanismu pro ovládání konců trubky do tlačného styku s řečenými opačnými konci řečeného trubkového kovového předlisku a při přemísťování řečeného mechanismu pro zvyšování tlaku vyvolávajícím takové zvyšování tlaku v řečeném trubkovém kovovém předlisku, které rozpíná řečený trubkový kovový předlisek při současném udržování tloušťky stěny řečeného kovového předlisku v předem stanoveném rozsahu, přičemž řečenou soustavu ventilů je možné seřizovat tak, aby ovládala tok řečené hydraulické kapaliny při přemísťování řečeného mechanismu pro ovládání konců trubky od řečených opačných konců hotového trubkového kovového výlisku a při přemísťování řečeného mechanismu pro zvyšování tlaku, v jehož průběhu klesá tlak řečené hydraulické tvářecí kapaliny po dokončení řečené hydraulické tvářecí činnosti.

10. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 1, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že řečený předem stanovený rozsah je $\pm 10\%$ tloušťky stěny původního trubkového kovového předlisku.
11. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje
- lisovací mechanismus mající vnitřní lisovací povrch vymezující lisovací dutinu, kdy tato lisovací dutina je konstruována a uspořádána pro umístování trubkového kovového předlisku,
- zdroj hydraulické tvářecí kapaliny, který je umístěn výše než řečená lisovací dutina a který je konstruován a uspořádán pro dodávání hydraulické tvářecí kapaliny do vnitřku řečeného trubkového kovového předlisku působením síly gravitace,
- hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky, jenž je konstruován a uspořádán pro styk a celkové utěsňování opačných konců trubkového kovového předlisku v řečené lisovací dutině, kdy řečený mechanismus pro ovládání konců trubky se může pohybovat tak, aby podélně stlačoval trubkový kovový předlisek, a kdy řečený mechanismus pro ovládání konců trubky je konstruován a uspořádán pro přivádění hydraulické tvářecí kapaliny z řečeného zdroje hydraulické tvářecí kapaliny a má výtokový průchod pro dodávání hydraulické tvářecí kapaliny, skrze který se hydraulická tvářecí kapalina přivádí do vnitřku trubkového kovového předlisku,
- a hydraulicky ovládaný mechanismus pro zvyšování tlaku, který se uvádí do pohybu v reakci na zvyšování tlaku hydraulické tvářecí kapaliny nacházející se uvnitř trubkového kovového předlisku a tím rozpíná průměr předlisku do té doby, než vnější povrch trubkového kovového předlisku celkově přijme tvar řečeného vnitřního lisovacího povrchu, přičemž řečený hydraulicky poháněný mechanismus pro ovládání konců trubky se uvádí do pohybu v reakci na působení tlaku hydraulické kapaliny proto, aby řečený mechanismus pro ovládání konců trubky mohl podélně stlačovat trubkový kovový předlisek a tím provádět přeskupování kovového materiálu trubkového předlisku, který podstupuje rozpínání průměru, podélně směrem dovnitř v zájmu doplňování tloušťky stěny trubkového kovového předlisku, který podstupuje rozpínání průměru, a udržování tloušťky jeho stěny v předem stanoveném rozsahu.

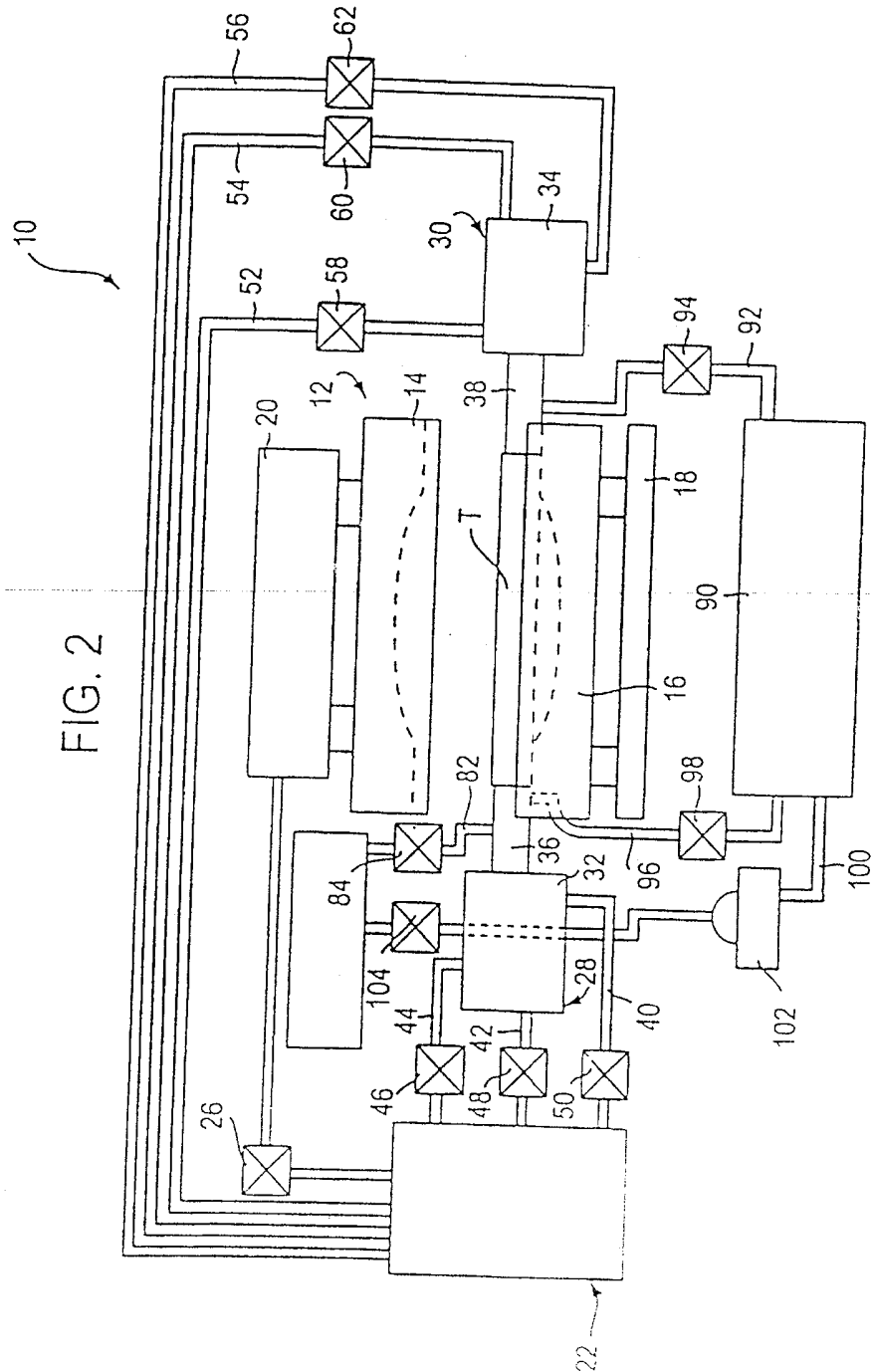
12. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 11, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že řečený zdroj hydraulické tvářecí kapaliny dodává řečenou hydraulickou kapalinu do první dráhy pro plnění trubkového kovového předlisku před tím, než řečený mechanismus pro ovládání konců trubky vejde do styku s opačnými konci řečeného trubkového kovového předlisku, a že řečený zdroj hydraulické tvářecí kapaliny dodává řečenou hydraulickou kapalinu do druhé dráhy, která je rozdílná od řečené první dráhy, do řečeného mechanismu pro ovládání konců trubky a skrze řečený výtokový průchod pro dodávání hydraulické tvářecí kapaliny do řečeného trubkového kovového předlisku poté, kdy se řečený mechanismu pro ovládání konce trubky dostal do styku s opačnými konci řečeného trubkového kovového předlisku.
13. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 12, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že řečený hydraulická tvářecí kapalina vtéká do řečené první dráhy a řečené druhé dráhy účinkem působení síly gravitace.
14. Zařízení pro hydraulické tváření trubkového kovového předlisku podle nároku 13, v y - z n a č u j í c í s e t í m , že řečená druhá dráha obsahuje čerpadlo pro usnadňování toku hydraulické tvářecí kapaliny do řečeného mechanismu pro ovládání konců trubky.

PV 7999-7627

FIG. 1



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



17.1.99
 PV 1999-0627

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

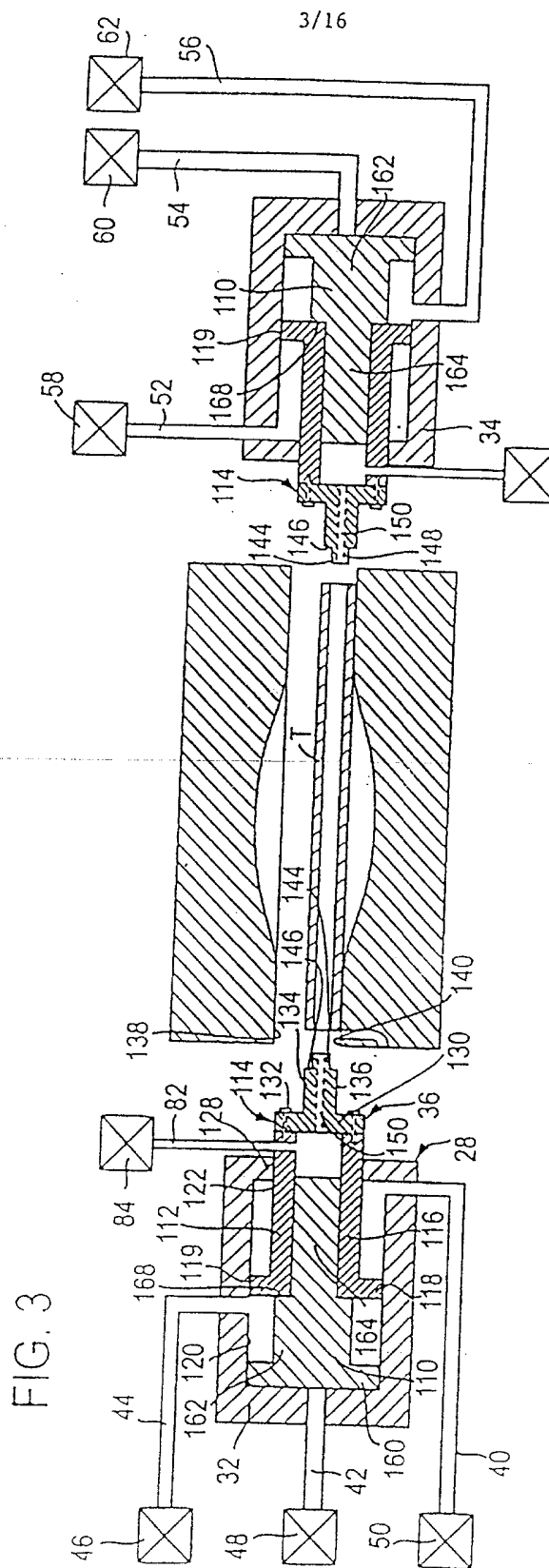
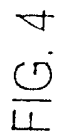


FIG. 3

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



Printed from Mimosa

17.11.99

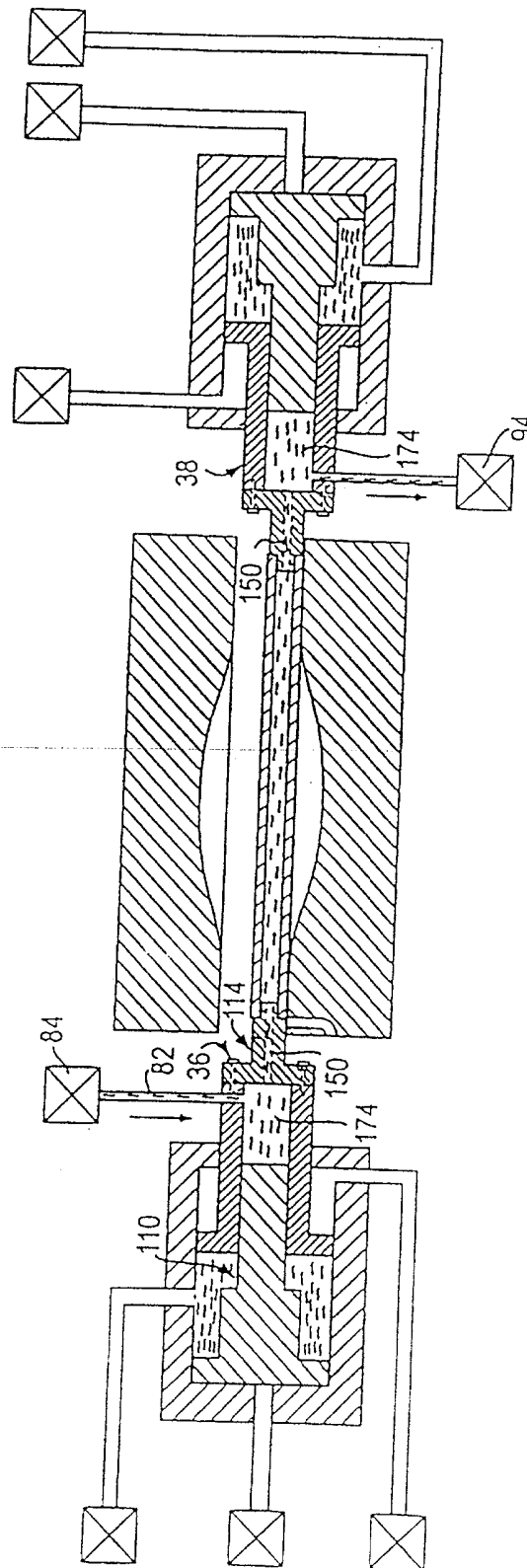
PV 1999-7628

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

5/16

FIG. 5



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

17.11.99

7V 1999-8623

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

6/16

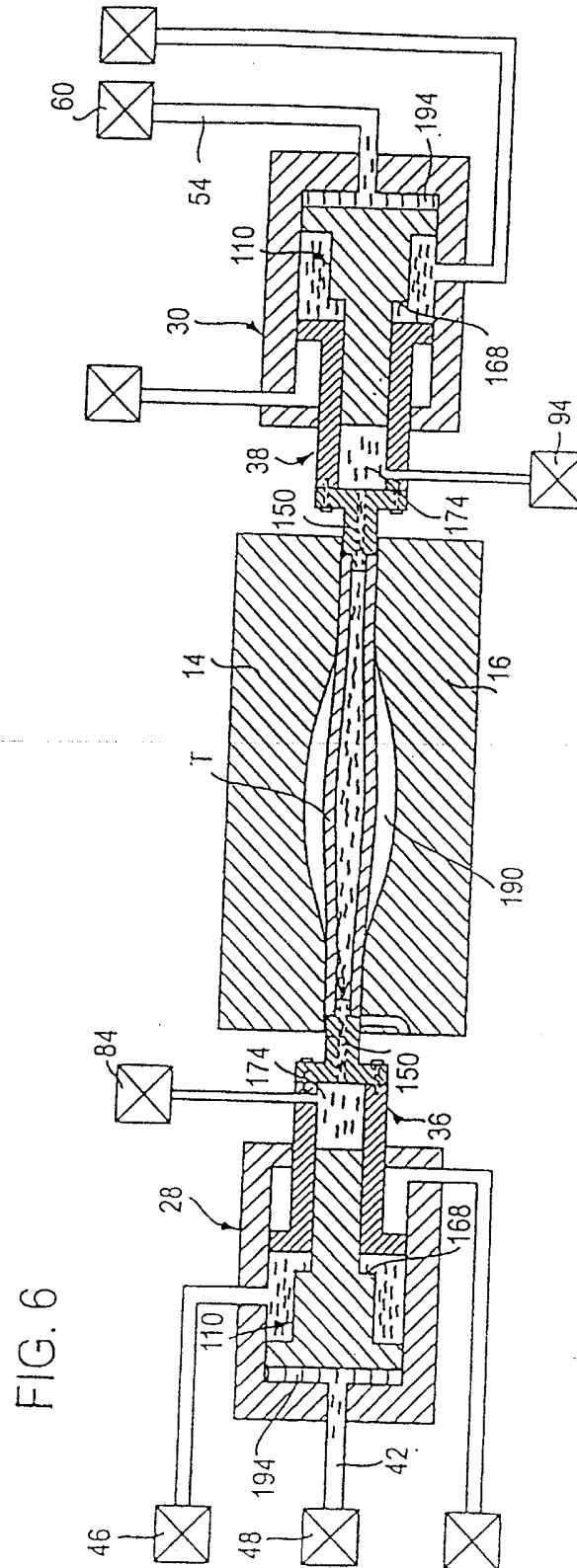


FIG. 6

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

17.11.99

W 1999-7628

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

7/16

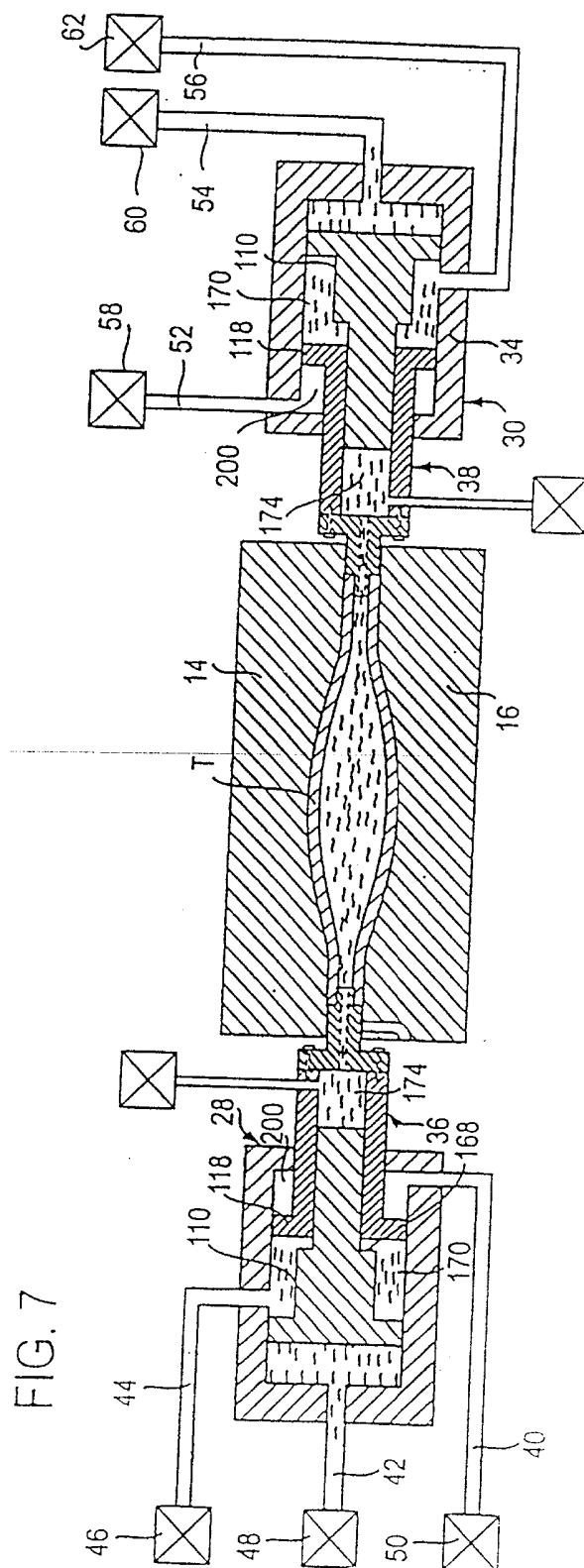
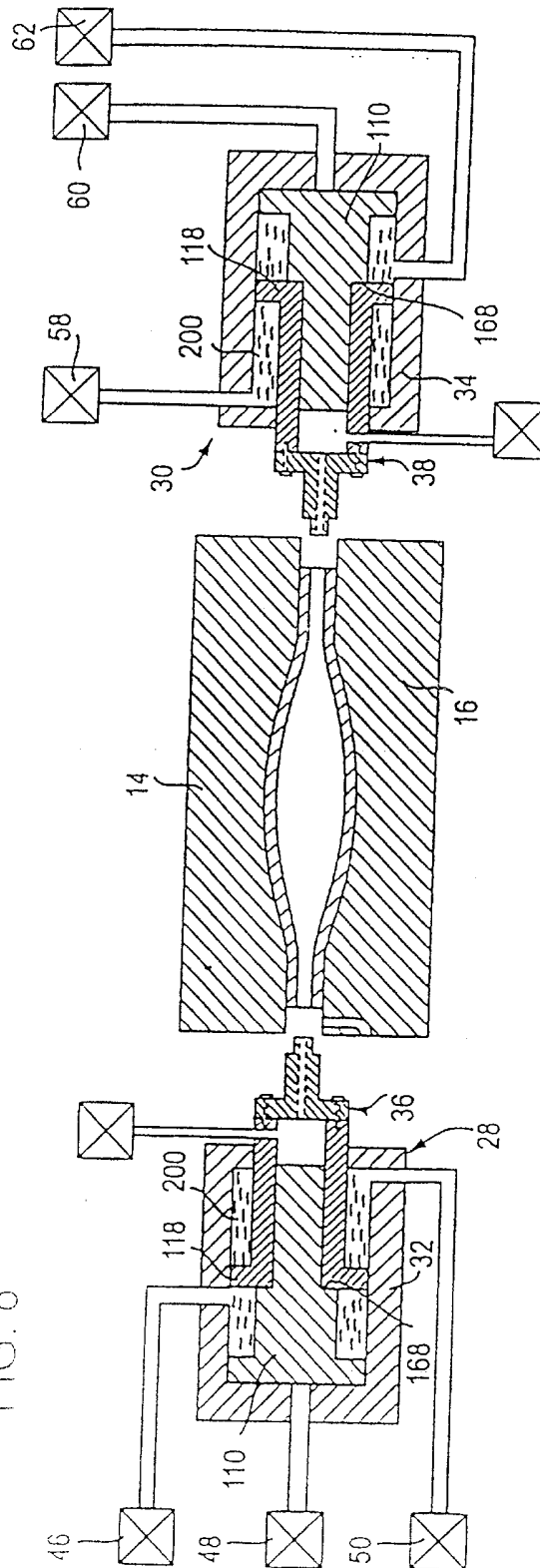


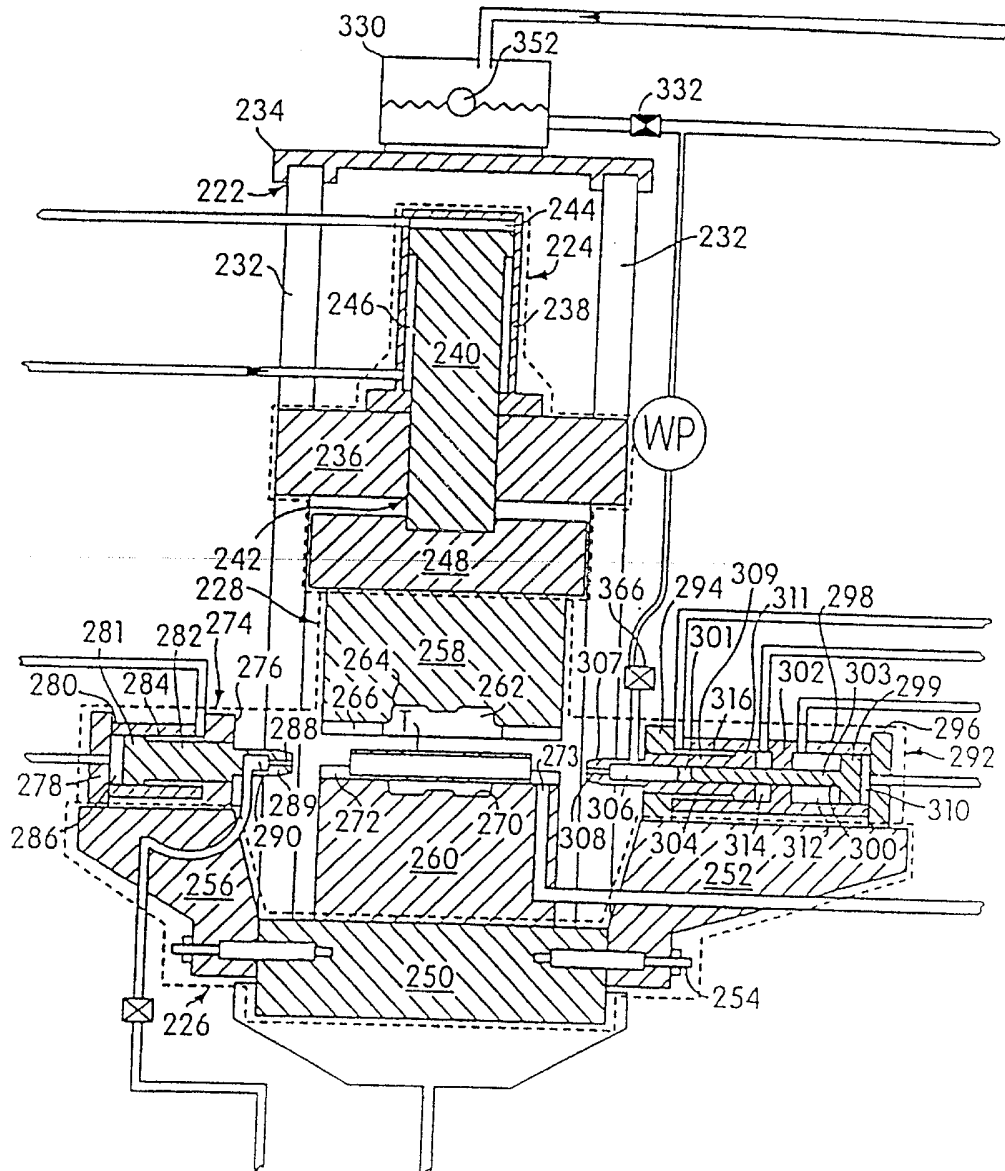
FIG. 7

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

FIG. 9



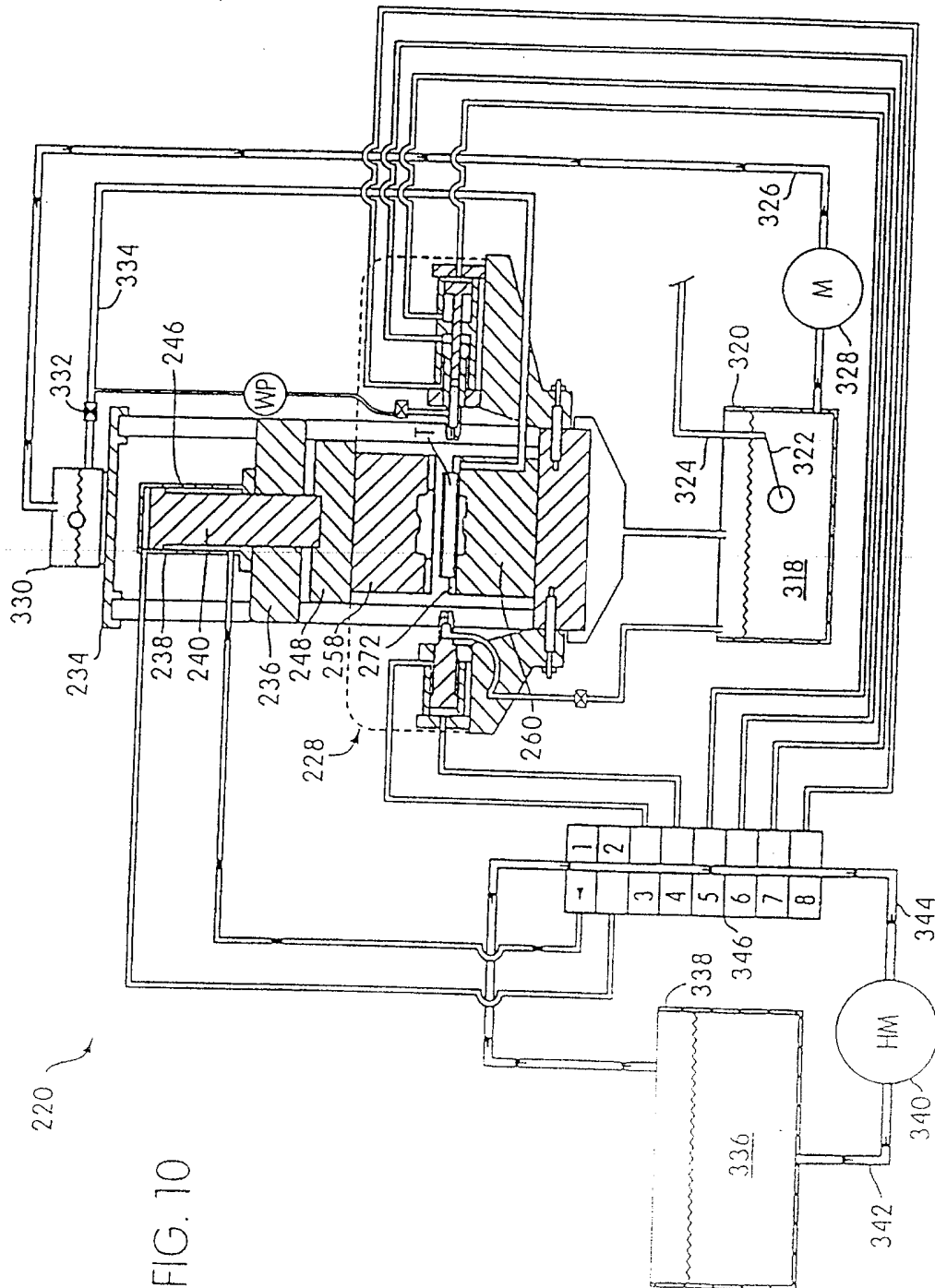
0.1199

R/1999-3627

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

10/16



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

17.11.99

PV 1999-7623

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

11/16

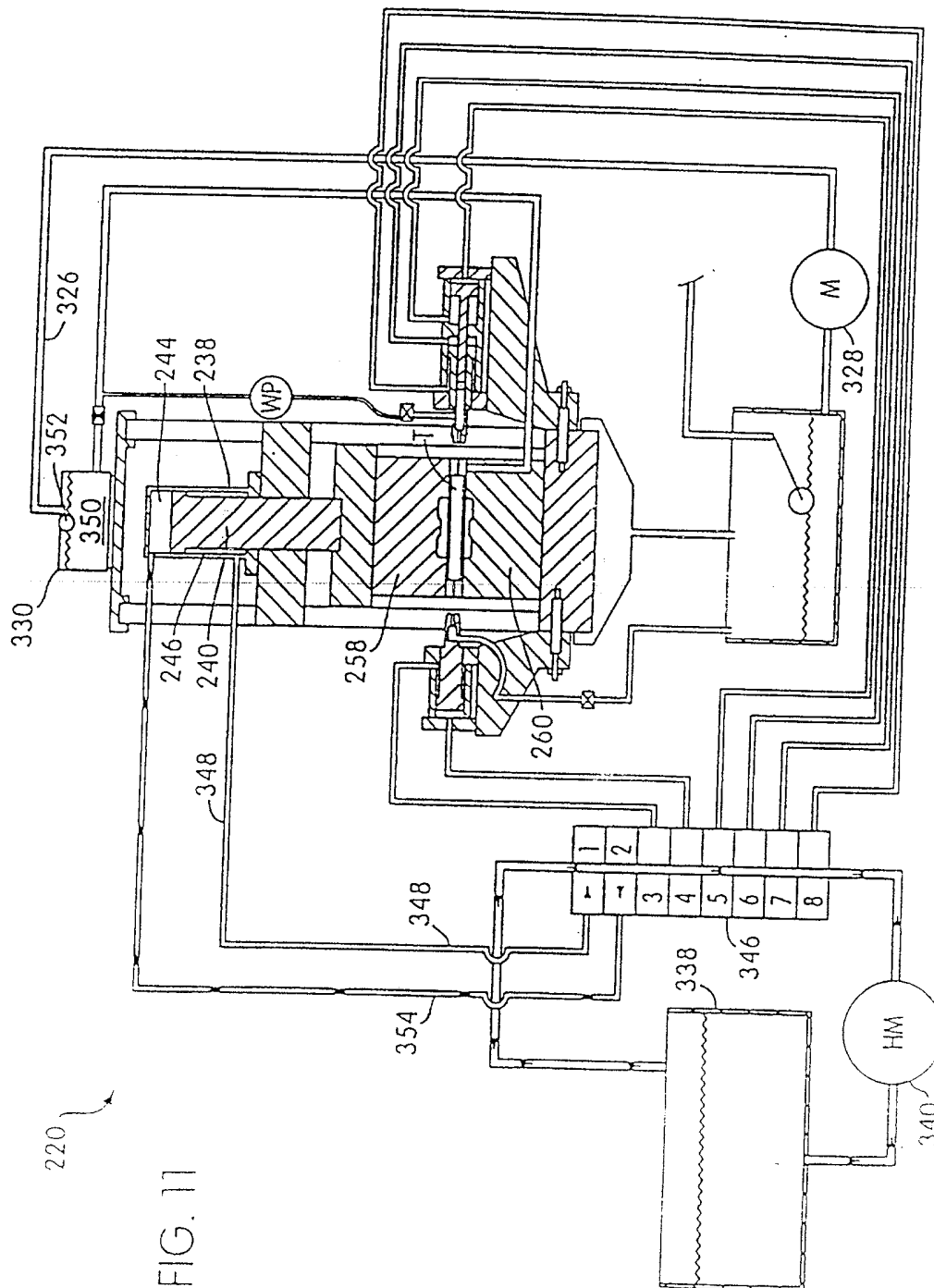


FIG. 11

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

17.11.99

PV1999-362J

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

12/16

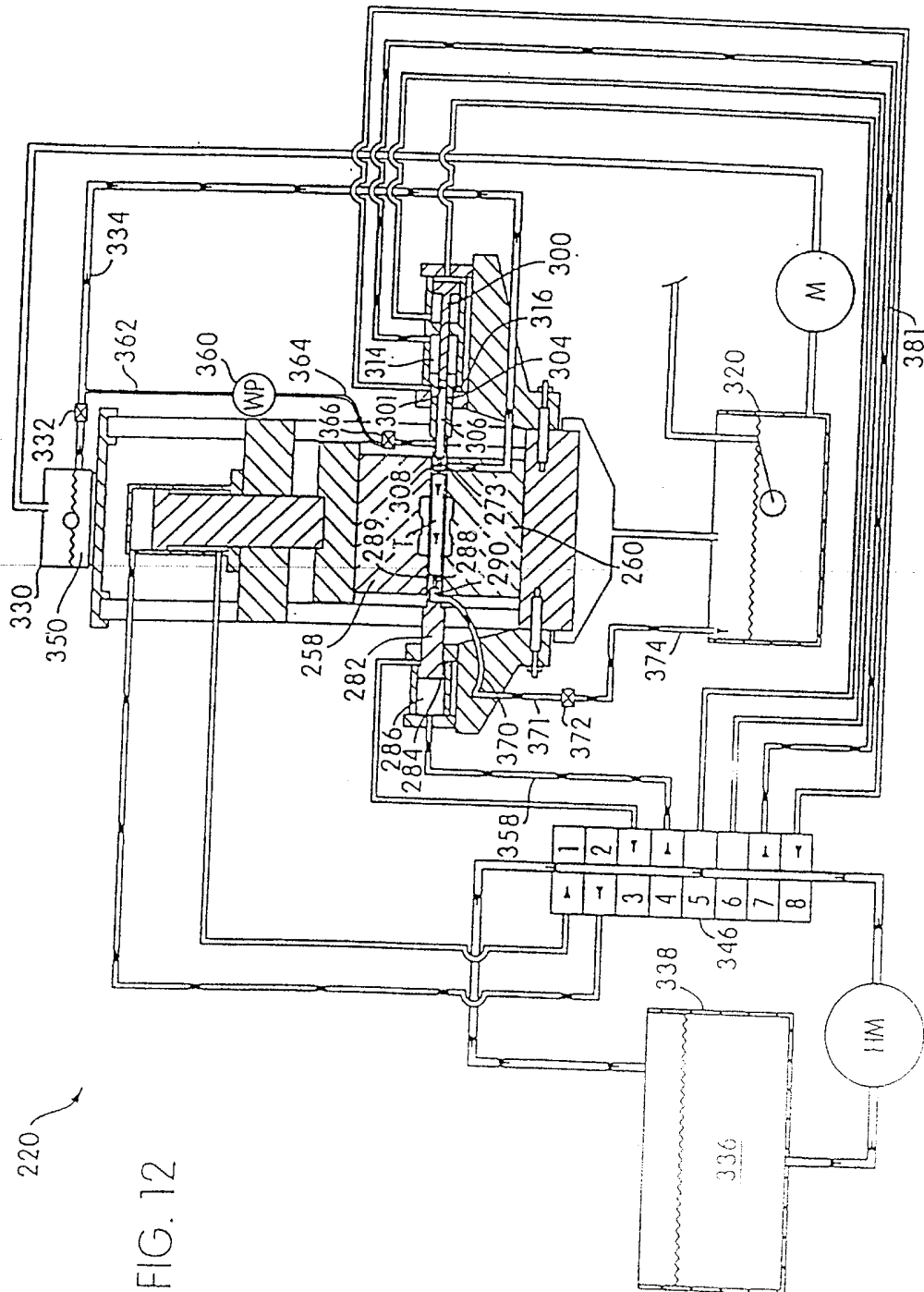


FIG. 12

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

Printed from Mimosa



FIG. 13

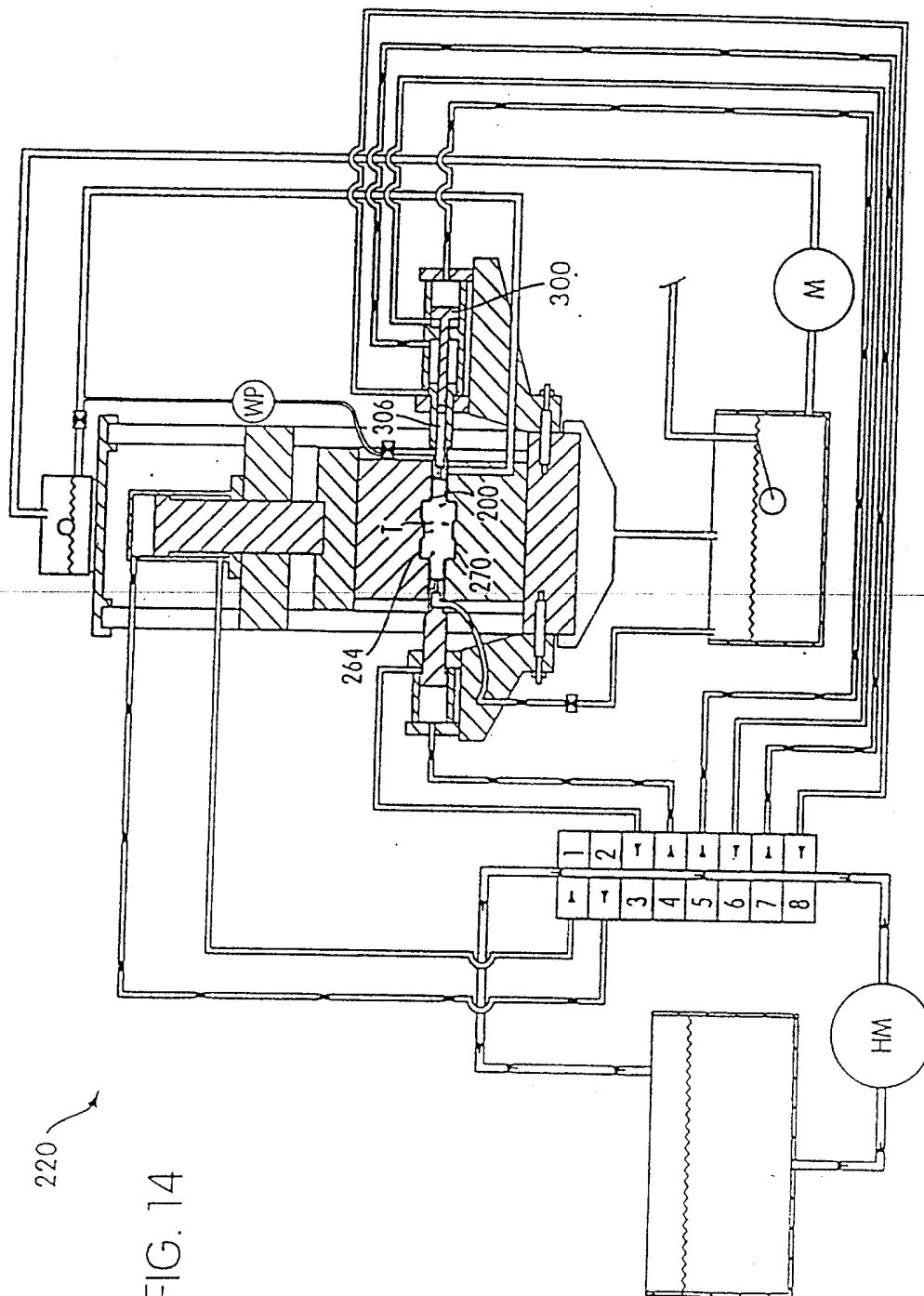
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

17.1.99
PV 1999-3629

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

14/16



220

FIG. 14

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

17.11.99

PV1999-3623

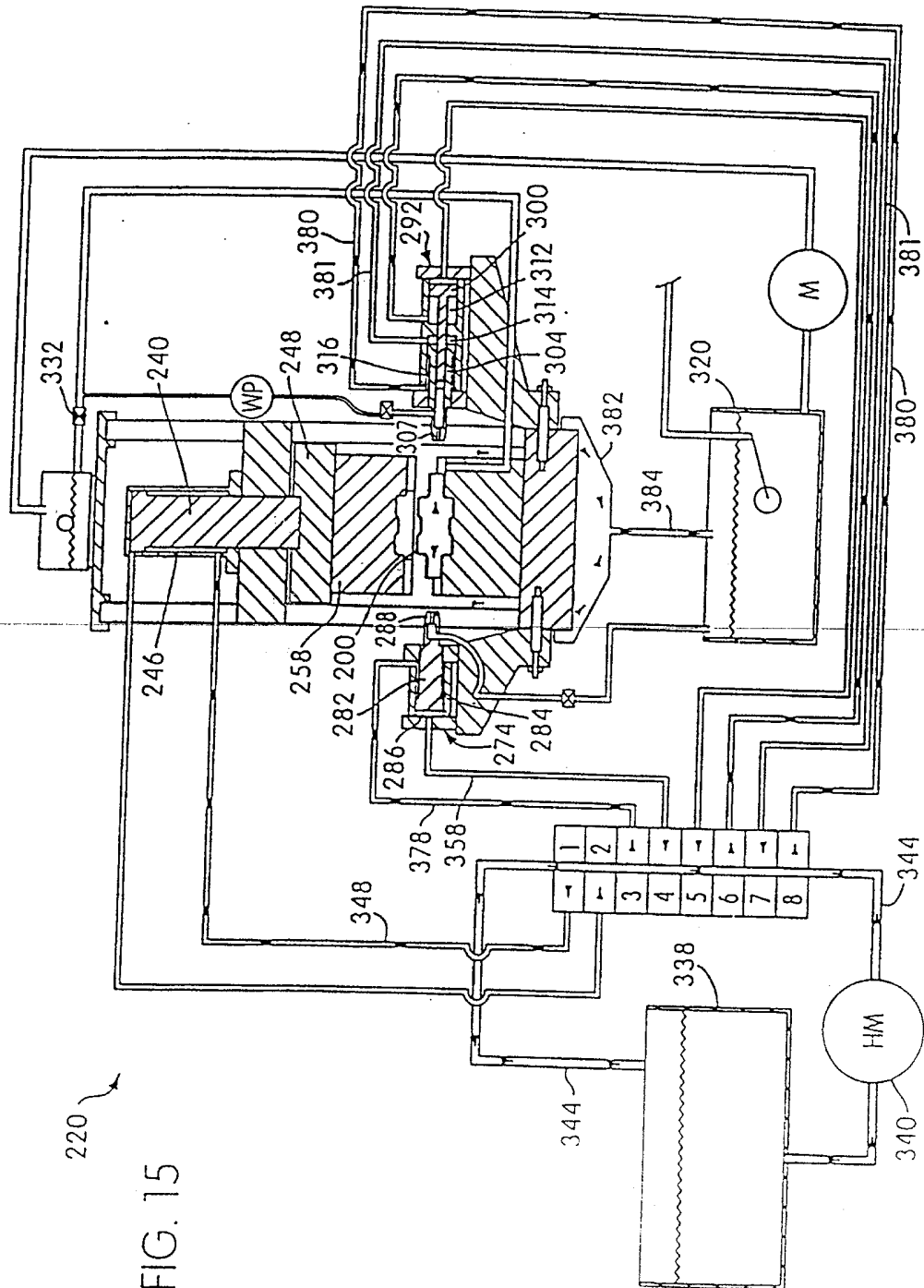
WO 98/46382

PCT/CA98/00328

15/16

220

FIG. 15



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

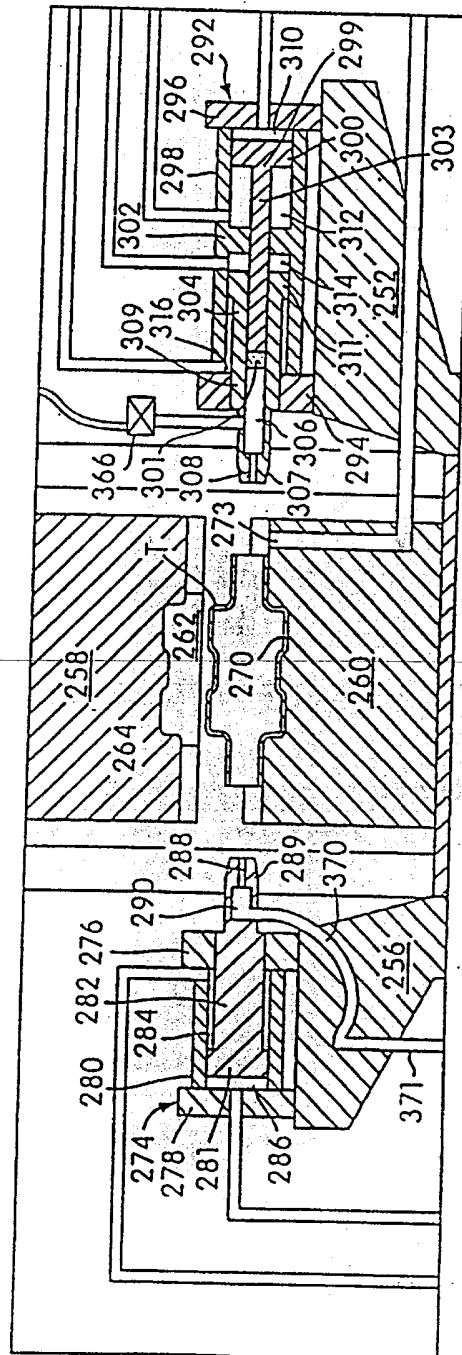
17.11.99
PV 1999-8623

WO 98/46382

PCT/CA98/00328

16/16

FIG. 16



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)