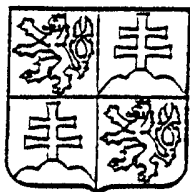


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 05680-89.S

(13) A3

5(51) F 01 D 9/02,
25/24

(22) 06.10.89

(32) 06.10.88

(31) 88/8813117

(33) FR

(40) 14.10.92

(71) GEC ALSTHOM SA, Paříž, FR

(72) Foucher Gérard, Vaujours, FR

(54) Turbina

(57)

Řešení se týká zmenšování průhybů a napětí v
dělicích stěnách turbin. Turbina obsahuje
alespoň jeden stupeň (20) s dělicí stěnou (1),
rozříznutou na dva díly podle diametrální roviny
a obsahující vnější věnec (3) a vnitřní věnec
(6) spojené prostředky (11) sloužícími k vedení
tekutého média turbíny. Výstupní strana (14)
vnějšího věnce (3) je přitlačována k věnci (19)
statoru (4) turbíny. Dělicí stěna (1) je
opatřena těsnicími prostředky (17) je
zajišťujícími těsnost mezi vnějším věncem (3) a
státorem (4). Tyto těsnicí prostředky (17) jsou
uloženy na okraji (15) vnějšího věnce (3).
přičemž výstupní strana (14) tohoto vnějšího
věnce (3) je opatřena operou (18) opírající se o
věnec (19) statoru (4).

Vynález se týká opatření ke zmenšování průhybů a napětí v dělicích stěnách turbin.

Ve stupni turbíny zajišťuje dělicí stěna, že před průchodem lopatkovým kolem, v němž se provádí přenos energie k rotoru, dojde k úpknému uvolnění tlaku /akční turbína/ nebo částečnému uvolnění tlaku /reakční turbína/. Dělicí stěna je rozhodujícím prvkem vzhledem k tomu, že vykonává následující čtyři funkce.

První funkcí dělicí stěny je uvolňovat tlak tekutého média přes řídící lopatky s nejlepším výtěžkem. Další funkcí je nést těsnicí prostředky, a to na vrcholu lopatkových kol a na náboji rotoru. Dále udržuje ve vzájemné radiální poloze ve všech případech fungování řídící lopatky vůči lopatkám kola turbíny. Dělicí stěna konečně přenáší tlakový rozdíl mezi přívodní stranou a výstupní stranou, aniž by vnášela do mechanických prvků příliš velká napětí a průhyby. Takové průhyby v axiálním směru vedou ke vzniku značných axiálních vůlí a ke zhoršení výkonu stupně.

Dělicí stěna je obecně tvořena buď rozdělovacími lopatkami, zajišťujícími současně vedení a uvolňování tlaku tekutého média, které přes ni přechází, a dále spojení jejího vnějšího věnce se středem, nebo rozdělovací mříží, zajišťující funkci vedení a uvolňování tlaku tekutiny, které přes ni přechází, sdruženou s rameny nebo můstky umístěnými na přívodní straně, které zajišťují spojení mezi středem a obvodovým věncem dělicí stěny.

Rozdělení dělicí stěny podle diametrální roviny, potřebné při montáži, je zdrojem zvýšených napětí v můstcích nebo v lopatkách

ležících v blízkosti této roviny. Průhyby jsou kromě toho větší u roviny rozdělení než v rovině symetrie, kolmé na dělicí rovinu. Pro snížení napětí a průhybů v dělicí stěně je možné zvětšit její tloušťku. To však vede ke zvětšení délky stroje, v němž jsou uloženy dělicí stěny.

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález turbíny obsahující alespoň jeden stupeň s dělicí stěnou rozříznutou na dva díly podle diametrální roviny a obsahující vnější věnec a vnitřní věnec, spojené prostředky sloužícími jako vodítka tekutého média turbíny, přičemž výstupní strana vnějšího věnce je přizlačována k věnci statoru turbíny, přičemž dělicí stěna je opatřena těsnicími prostředky zajišťujícími těsnost mezi vnějším věncem a statorem, jejíž podstatou je, že uvedené těsnicí prostředky jsou umístěny na okraji vnějšího věnce, přičemž výstupní strana uvedeného vnějšího věnce je opatřena opěrou ležící s odstupem od okraje a opřenou o věnec statoru, přičemž prostor ležící mezi opěrou a těsnicími prostředky je spojen pomocí spojovacích prostředků s prostorem na výstupní straně dělicí stěny, přičemž tento prostor je pod nižším tlakem, než je tlak na přívodní straně dělicí stěny.

Tímto řešením je dosaženo roznesení sil na přívodní straně vnějšího věnce dělicí stěny, takže se vyvíjejí síly vnášené na věnec v bodech více vzdálených od osy dělicí stěny než je opěra. Snížení napětí ve spojovacích prostředcích mezi středem a obvodovým věncem dělicí stěny dovoluje zmenšit průhyby ve střední části vnitřního věnce, což zmenšuje axiální vůle a zvyšuje výkon stupně. Tohoto cíle je dosaženo bez nutnosti zvětšovat tloušťku dělicí stěny,

Podle prvního provedení vynálezu jsou spojovací prostředky tvořeny štěrbinami vytvořenými v opěře, které tak uvádějí prostor ležící mezi těsnicími prostředky na tlak P_2 výstupní strany stupně obsahujícího dělicí stěnu.

Podle druhého provedení vynálezu jsou spojovací prostředky tvořeny otvory ve věnci statoru, o který se opírá opěra, a tyto otvory tak uvádějí prostor ležící mezi opěrou a těsnicími prostředky na výstupní tlak P_2 pohyblivého stupně následujícího po stupni s dělicí stěnou.

Podle třetího provedení vynálezu je prostor ležící mezi opěrou a těsnicí prostředky jsou připojeny kanály k jednomu ze stupňů ležících dále ve směru toku tekutého média, který se nachází samozřejmě pod tlakem P nižším než je tlak P_2 .

Podle dalšího zdokonalení vynálezu obsahuje vnější věnec dělicí stěny část o větším průměru, na jejímž okraji jsou uloženy těsnicí prostředky. Síla vyvíjená na přívodní stranu věnce je tak větší. Část s větším průměrem se může umístit mezi upevňovacími šrouby statoru.

Podle dalšího zdokonalení vynálezu je prostor ležící na přívodní straně těsnicích prostředků okraje vnějšího věnce dělicí stěny izolován od tlaku P_1 , který působí na přívodní straně dělicí stěny, a to druhými těsnicími prostředky, ležícími na přívodní straně dělicí stěny s odstupem od okraje, přičemž tento prostor je spojen s prostory na přívodní straně předchozího stupně, v němž je tlak vyšší než je tlak P_1 .

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 axiální řez jedním stupněm turbíny podle vynálezu, obr.2 frontální pohled na dělicí stěnu z obr.1, obr.3 podrobnost parního kanálu v rozvinutém řezu můstky spojujícími střední část dělicí stěny s obvodovým věncem, obr.4 axiální řez alternativním provedením stupně turbíny podle vynálezu, obr.5 axiální řezy dvěma po sobě následujícími stupni turbíny dle dalšího provedení vynálezu, obr.6 axiální řez stupněm turbíny podle dalšího provedení vynálezu a obr.7,8 a 9 axiální řezy dvěma po sobě následujícími stupni podle dalších provedení turbíny podle vynálezu.

Jak je patrné z obr.1, má pohyblivé kolo 2 tvořící část rotoru 2 lopatky 12. Na výstupní straně 14 dělicí stěny 1 jsou upevněny těsnicí prostředky 13, které obklopují pohyblivé kolo 2. Na okraji 15 vnějšího věnce 3 jsou v drážce 16 uloženy těsnicí prostředky 17, které jsou přitlačovány k vnitřní stěně statoru, aby zde zajišťovaly těsnost. Na výstupní straně 14 tohoto vnějšího věnce je uložena kruhová opěra 18, která dosedá na věnec 19 statoru 4, uložený okolo kola 2 a jeho těsnicích prostředků 13. Tato opěra 18 je uložena co nejblíže možno k těsnicímu prostředku 13. Jak ukazuje obr.2, je opěra 18 opatřena štěrbinami 22.

Dělicí stěna 1 je na svém obvodu opatřena dvěma vruby 23 v blízkosti spojovací roviny s jedním vrubem 24 v dolní části. Do vrubů 23 jsou zasunuty pera, jak je obvyklé, pomocí nichž je dělicí stěna 1 zavěšena ve statoru 4. Do vrubu 24 je rovněž běžným způsobem

zasunuto pero doplňující vedení a zajišťující spolu s pery vrubů 23 montáž s volnou dilatací.

Prostor 25, ležící mezi těsnicími prostředky 17 a opěrou 18 je štěrbinami 22 uveden do spojení s tlakem P_2 působícím na výstupní straně kola 2. Tlak P_1 , působící na přívodní straně dělicí stěny 1 je vyšší než tlak P_2 , takže na obvodě přívodní stany 26 horního věnce 3 je působeno silou, což má za následek, že pákovým účinkem okolo opěry 2 18 se zmenší napětí v lopatkách 11 a v místcích 10 parního kanálu 5. Stejně tak se zmenší maximální průhyb, ležící ve spojovací rovině a v blízkosti náboje rotoru.

Podle varianty vynálezu znázorněné na obr.4 již opěra 18 nemá štěrbinu, jako v provedení z obr.1, ale zajišťuje těsný uzávěr s věncem 19 statoru 4. Tento věnec 19 je opatřen příčnými otvory, které uvádějí prostor 25 mezi těsnicími prostředky 17 a opěrou 18 do spojení s výstupní stranou tlakového stupně 20 o tlaku P_2 .

Podle jiné varianty znázorněné na obr.5 opěra 18 rovněž těsně dosedá na věnec 19 a prostor 25 mezi těsnicími prostředky 17 a opěrou 18 je spojen kanálem 27' s jedním z následujících stupňů 20', kde přirozeně působí tlak P nižší, než je tlak P_2 ustálený na výstupu ze stupně 20.

Na obr.6 je znázorněna třetí varianta, v níž je vnější věnec 3 opatřen částí 28 většího průměru v úseku 29, na kterém jsou uloženy těsnicí prostředky 17. Tato část 28 většího průměru má tloušťku takovou, že se může uložit mezi šrouby 32 sloužící pro sešroubování statoru 4. Prostor 25 mezi opěrou 18 a těsnicími prostředky 17

je spojen s prostorem bezprostředně za stupněm 20 šterbinami vytvořenými v opěře 18. Bylo by rovněž možné použít otvorů 27 znázorněných na obr.4 pro toto spojení, nebo jakéhokoli jiného kanálu spojujícího prostor 25 s prostorem existujícím za stupněm 20, kde působí tlak nižší než je tlak P_2 na výstupu z kola 2. Je tak možno bez zvýšení rozměrů statoru získat sílu na přívodní straně 26 vnějšího věnce 3, která je větší, než v provedeních podle obr.1 a 4.

Na obr.7 je znázorněna čtvrtá varianta turbíny podle vynálezu. Stupeň 20 je totožný se stupněm znázorněným na obr.1. Přívodní stana 26 dělicí stěny 1 však je opatřena těsnicími prostředky 17, umístěnými s odstupem od okraje 15, které jsou přitlačovány k věnci 19 statoru uloženému okolo pohyblivého kola 2 předchozího stupně 20.

Dělicí stěna 1 předchozího stupně je podobná stěně znázorněné na obr.4 a je opatřena kruhovou opěrrou 18, která se přitlačuje těsně k věnci 19 statoru. Neobsahuje však těsnicí prostředky na okraji 15 vnějšího věnce 3. Prostor 25 mezi statorem 4 a dělicí stěnou 1 na přívodní straně opěry 18 je uveden pod tlak P_0 na přívodní straně dělicí stěny 1, kdežto prostor 25 je pod tlakem P_2 na výstupu ze stupně 20.

Věnc 19 je opatřen otvory 27 spojujícími prostor 25 a prostor 30, uložené mezi těsnicími prostředky 17 a druhými těsnicími prostředky 31. Rozdíl tlaků $P_0 - P_2$ je větší než rozdíl $P_1 - P_2$, takže síla vyvíjená na obvodě přívodní strany 26 vněj-

šího věnce 3 bude větší,

Varianta stupně turbíny z obr.7 je znázorněna na obr.8. Věnc 19" uložený nad pohyblivým kolem 2" předchozího stupně 20" je zde užší a obklopuje věnc 33 pevně spojený s dělicí stěnou 1". Tento věnc 33 je zakončen opěrou 18", která se těsně přitlačuje na dělicí stěnu 1. Vzhledem k tomu, že mezi věncem 33 a věncem 19" je ponechán volný průchod 34, je prostor 30 mezi těsnicími prostředky 17 a opěrou 18" uveden pod tlak P_0 na přívodní straně dělicí stěny 1" předchozího stupně 20". Dělicí stěna 1 může mít v důsledku korekce napětí menší tloušťku než dělicí stěna 1", kde tato korekce nebyla provedena.

Podle další varianty stupně turbíny z obr.7, znázorněné na obr.9, je stupeň 20 totožný se stupněm 20 z obr.7. Prostor 30 je spojen místo spojení s prostorem 25", kde je přívodní tlak P_0 dělicí stěny 1" předchozího stupně spojen kanálem 27", s prostorem 25" jednoho z předchozích stupňů 20", kde je tlak P' větší než tlak P_0 . Síla vyvíjená na čelní plochu 26 na přívodní straně dělicí stěny 1 je tedy větší než síla vyvíjená v zařízení z obr.7, protože rozdíl $P' - P_2$ je větší než $P_0 - P_2$.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Turbina obsahující alespoň jeden stupeň s dělicí stěnou rozříznutou na dva díly podle diametrální roviny a obsahující vnější věnec a vnitřní věnec, spojené prostředky sloužícími jako vodítka tekutého media turbíny, přičemž výstupní strana vnějšího věnce je přitlačována k věnci statoru turbíny, přičemž dělicí stěna je opatřena těsnicemi prostředky zajišťujícími těsnost mezi vnějším věncem a statorem, vyznačená tím, že uvedené těsnicí prostředky /17/ jsou umístěny na okraji /15/ vnějšího věnce /3/, přičemž výstupní strana /14/ uvedeného vnějšího věnce /3/ je opatřena opěrou /18/ ležící s odstupem od okraje /15/ a opřenou o věnec /19/ statoru /4/, přičemž prostor /25/ ležící mezi opěrou /18/ a těsnicemi prostředky /17/ je spojen pomocí spojovacích prostředků /22, 27, 27'/ s prostorem na výstupní straně dělicí stěny /1/, přičemž tento prostor je pod nižším tlakem, než je tlak P_1 na přívodní straně /26/ dělicí stěny /1/.

2. Turbina podle bodu 1, vyznačená tím, že spojovací prostředky jsou tvořeny šterbinami /22/ vytvořenými v opěře /18/.

3. Turbina podle bodu 1, vyznačená tím, že uvedené spojovací prostředky jsou tvořeny otvory /27/ vytvořenými ve věnci /19/ statoru /4/ o nějž se opírá opěra /18/.

4. Turbina podle bodu 1, vyznačená tím, že spojovací prostředky jsou tvořeny kanály /27'/ zajišťujícími spojení uvedeného prostoru /25/ se stupněm /20'/ na výstupní straně stupně /20/ kde je tlak P nižší než tlak P_2 působící na výstupní straně stupně /20/.

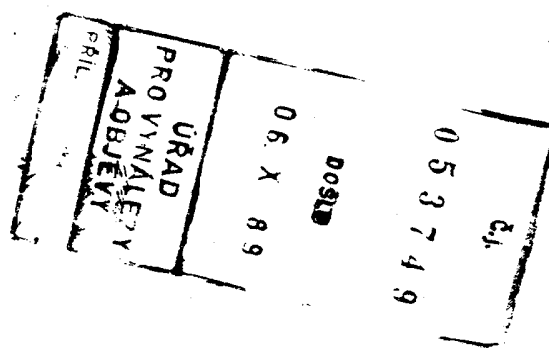
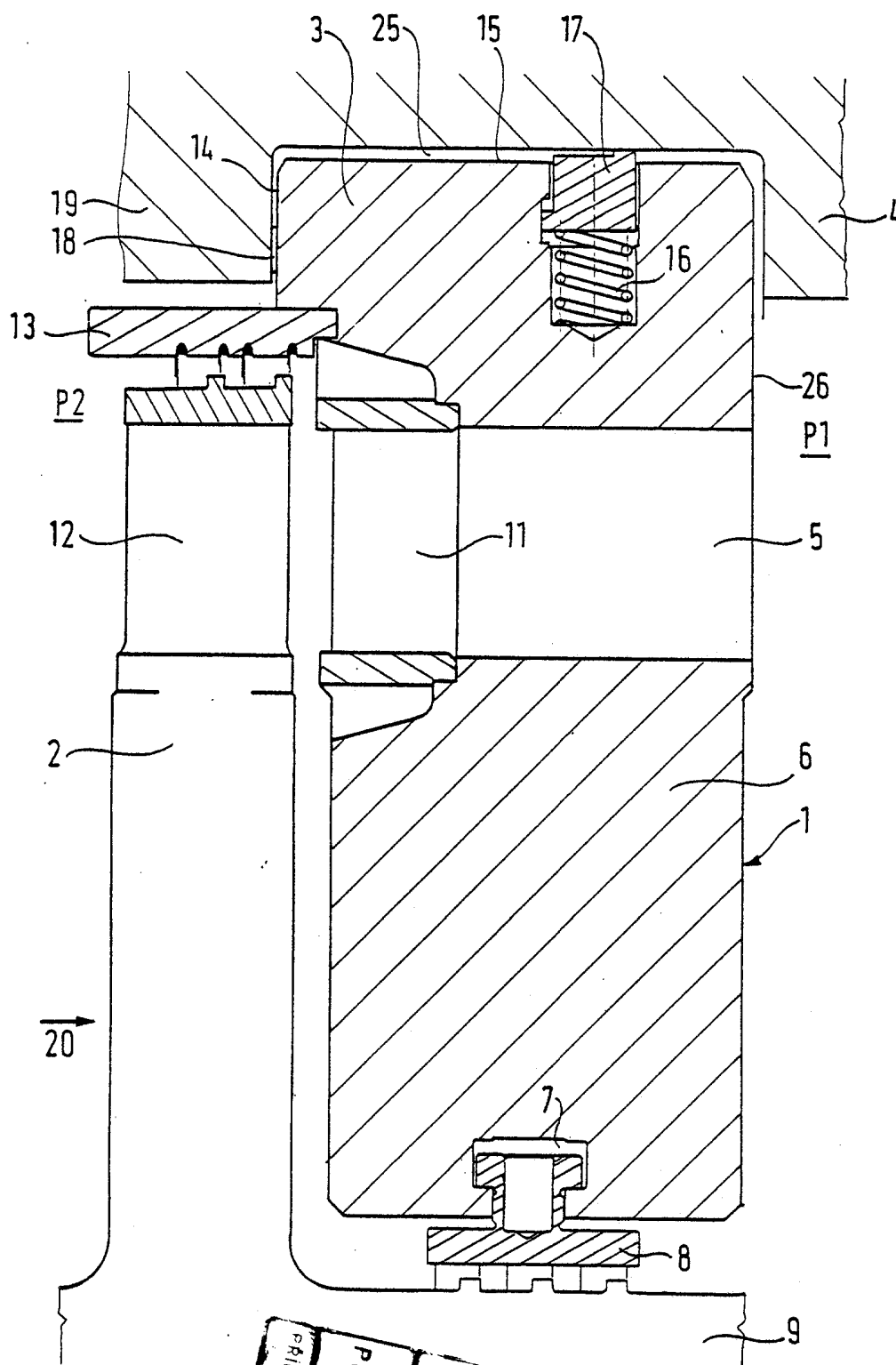
5. Turbina podle kteréhokoli z předchozích bodů, vyznačená tím, že vnější věnec /3/ dělicí stěny /1/ obsahuje část /28/ většího průměru, na jejímž okraji /29/ jsou umístěny těsnicí prostředky /17/.

Turbina podle kteréhokoli z předchozích bodů, vyznačená tím, že prostor /30/ ležící na přívodní straně těsnicích prostředků /17/ okraje /15/ vnějšího věnce /3/ dělicí stěny /1/ je izolován od tlaku P_1 , který působí na přívodní straně dělicí stěny /1/, a to druhými těsnicími prostředky /31,18"/ ležícími na přívodní straně /26/ dělicí stěny /1/ s odstupem od okraje /15/, přičemž tento prostor /30/ je spojen s prostory na přívodní straně předchozího stupně, v němž je tlak vyšší než je tlak P_1 .

Zastupuje:

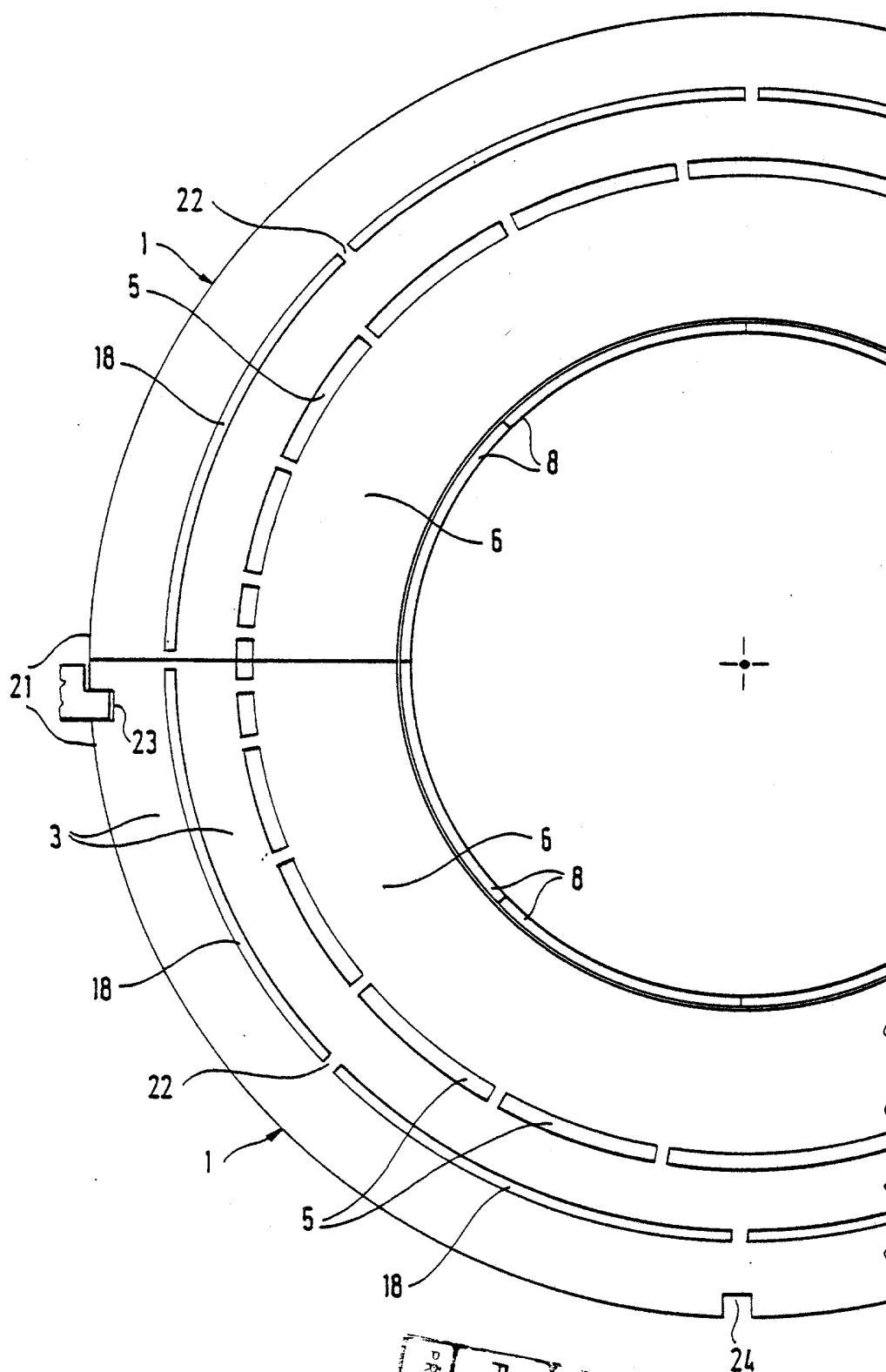
Dr M. Všecká

FIG. 1



JUDr. Miloš VŠETEČKA
Advokátní poradna č. 10
115 04 PRAHA 1, Žitná 25

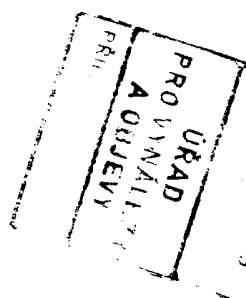
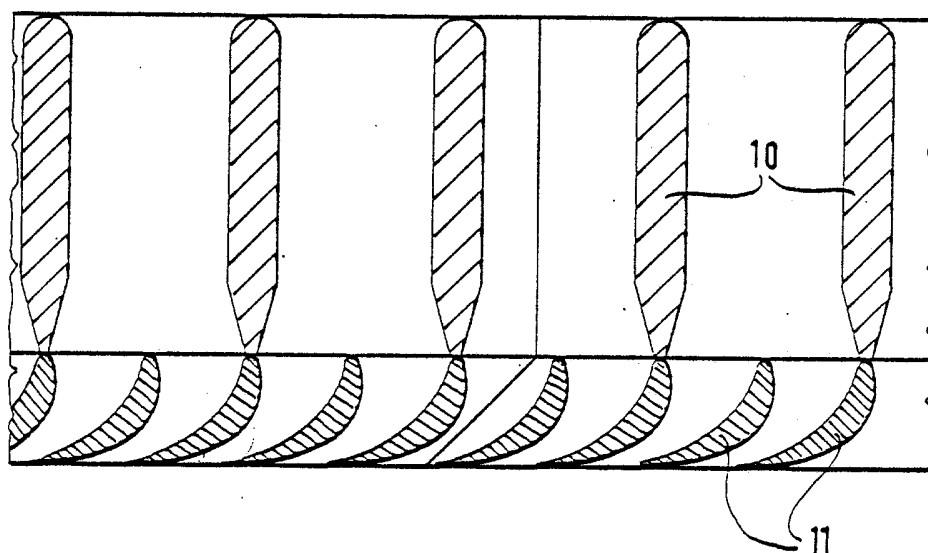
FIG. 2



06. X 89
URAD
PROVNÁLEČ
A OBJEVY
PŘI.

115
UDr. Miloš VŠETEČKA
Advokát, poradna č. 10.
115 03 PRAHA 1, Žitná 25
49

FIG. 3



Dost.

06 4 89

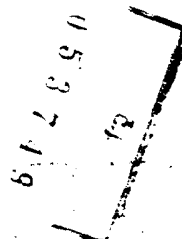
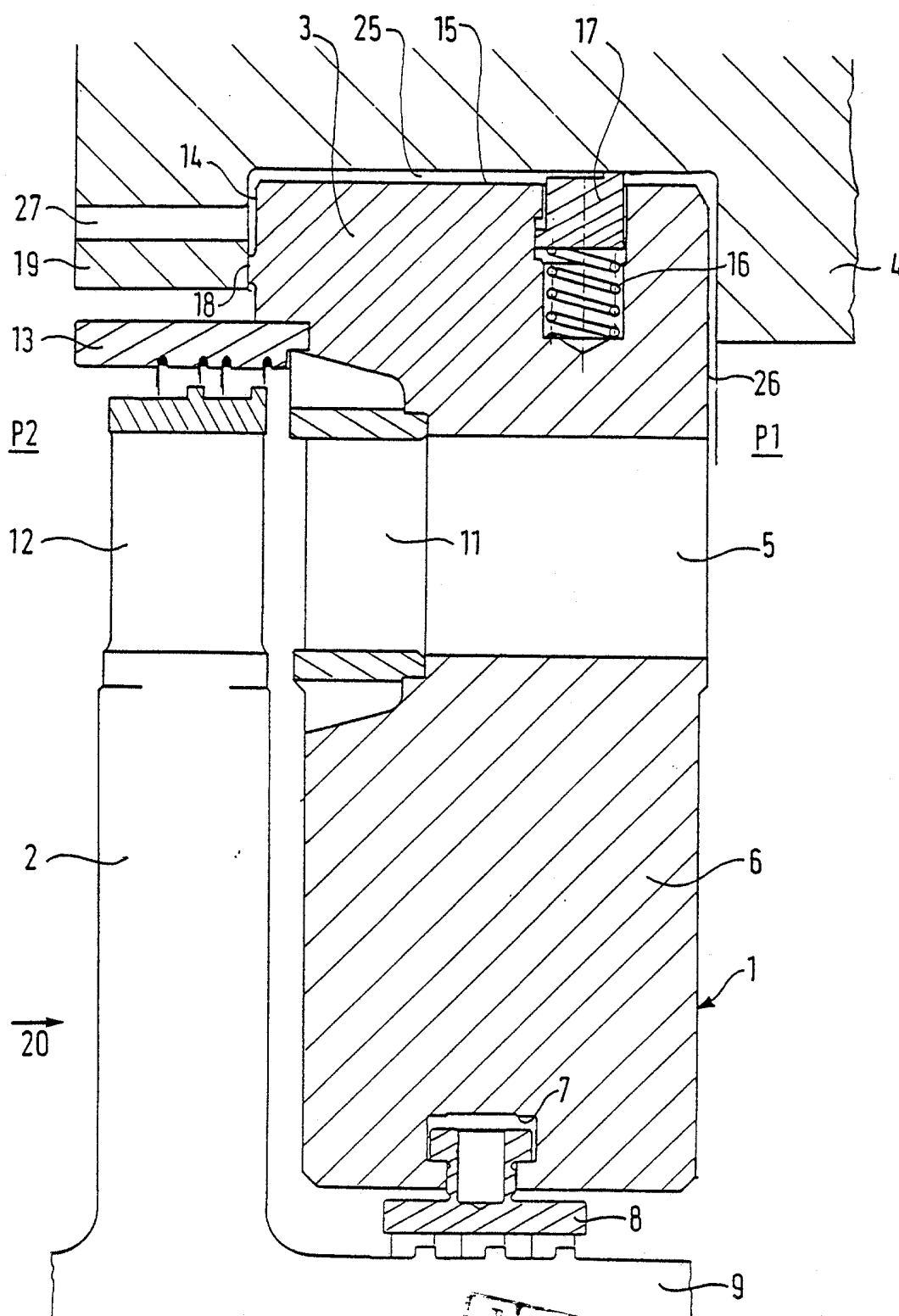


FIG. 4



PRIL
PROVNÁ
A OJEVY
URAD
PROVNÁ
A OJEVY

06.4.89

11.5.89

11.5.89

11.5.89

JUDr. Miloš VŠETČKA

Advokátní kancelář č. 10

115 00 PRAHA 1, Žitná 25

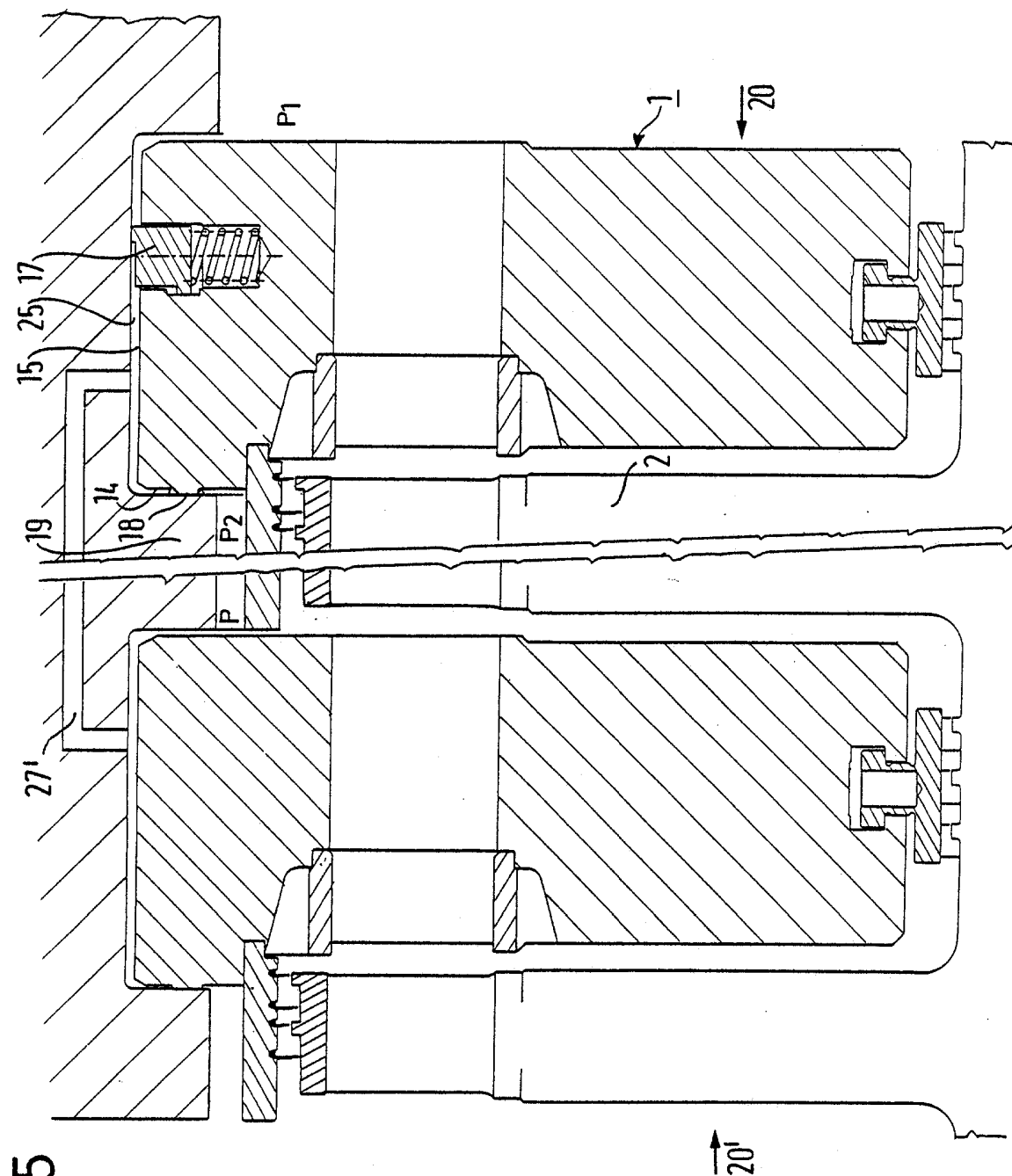


FIG. 5

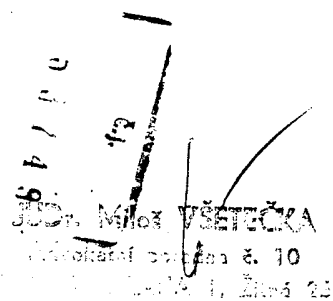
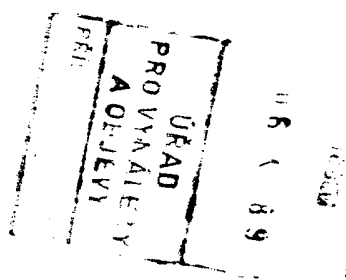
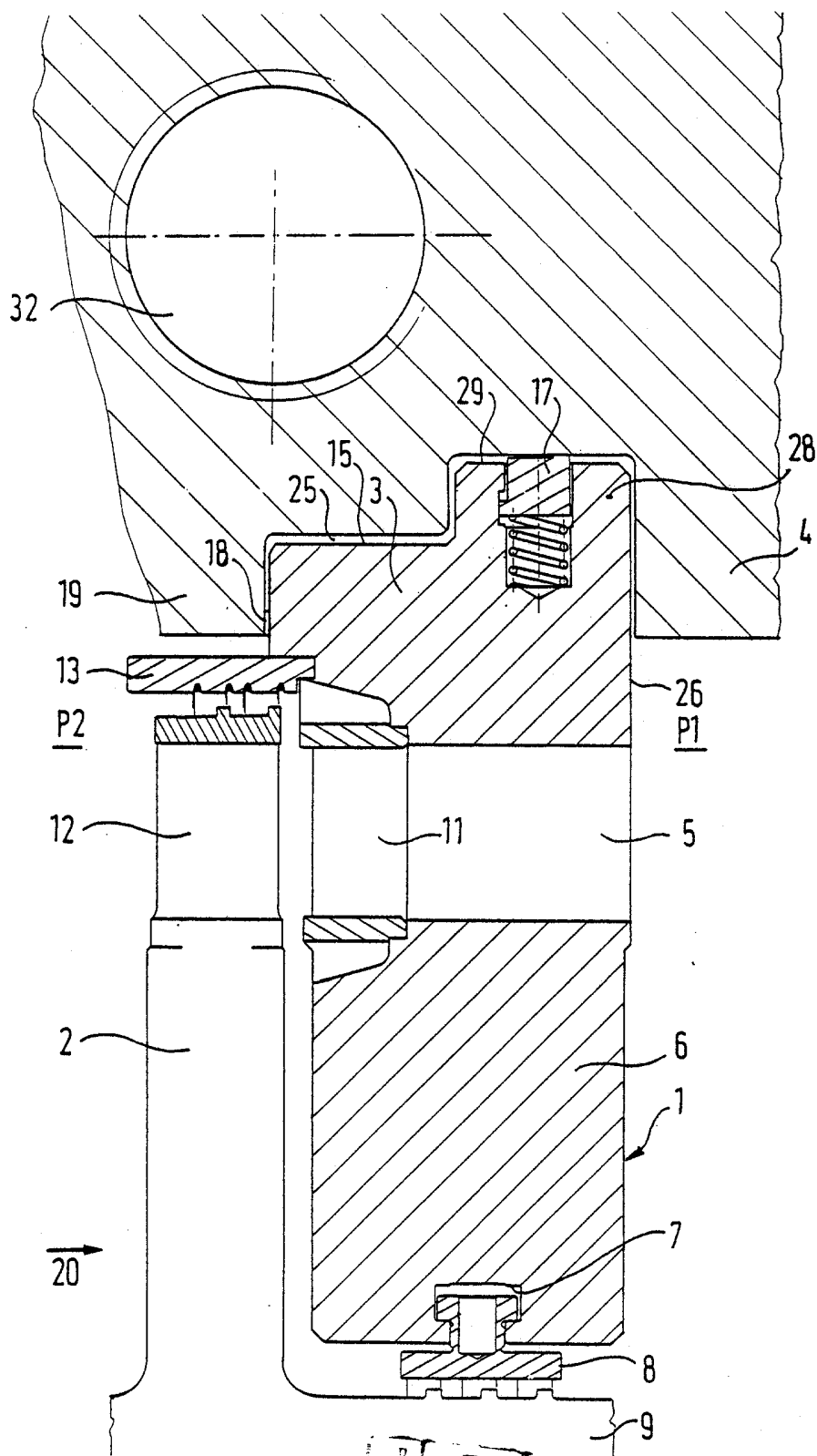


FIG. 6



ÚŘAD
PROVNÁŠET
A OUSKY

06 1 09

05 3 1

JUDr. Miloš VŠETEČKA

Advokátní poradna č. 10

115 04 PRAHA 1, Žitná 25

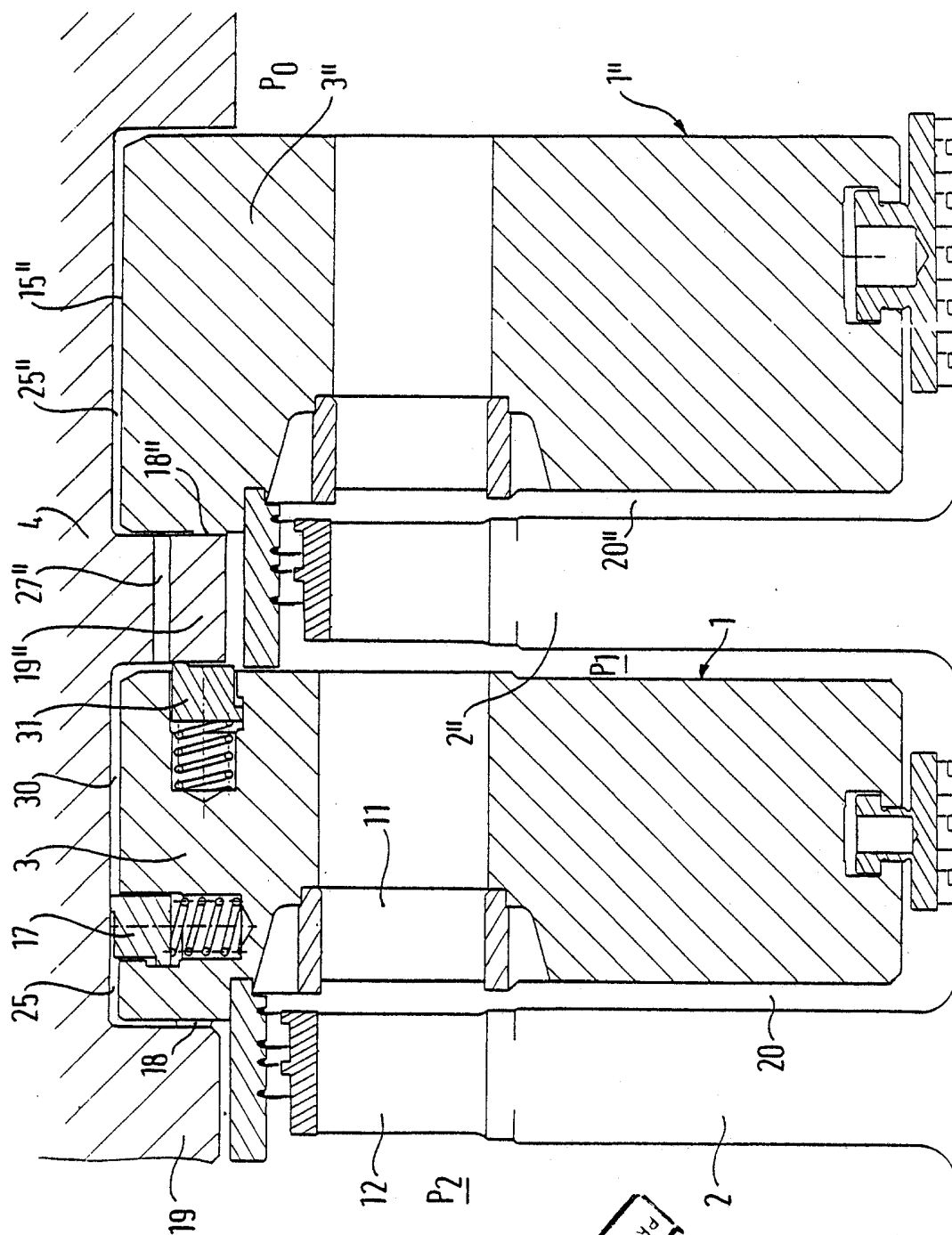
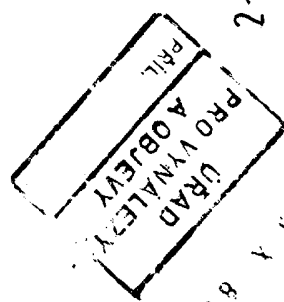


FIG. 7



06 X 89
06300

06300
06300

06300
06300

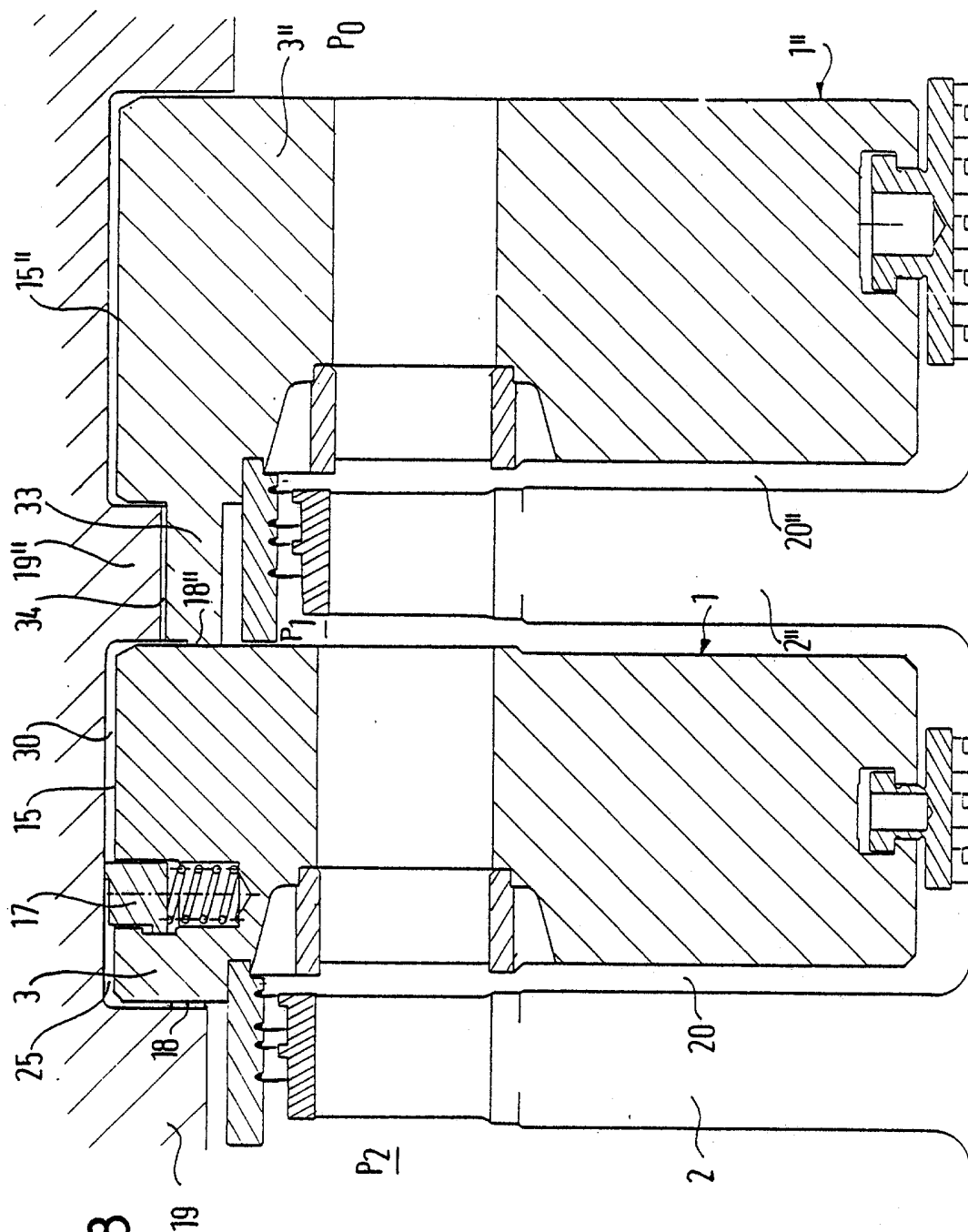


FIG. 8

PRIL.
 ÚŘAD
 PRO VYNALEZY
 A OBJEVY
 05 X 89
 00810
 05374
 JUDr. Miloš VŠETČKA
 Advokátní kancelář č. 10
 115 04 PRAHA 1, Žitná 25

