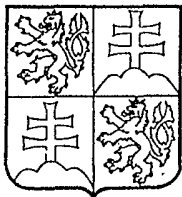


ČESKÁ A SLOVENSKÁ  
FEDERATIVNÍ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

264 114

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 60 T 8/22

(21) PV 9322-84  
(22) Přihlášeno 04 12 84  
(30) Právo přednosti od 08 12 83 GB 83 32767

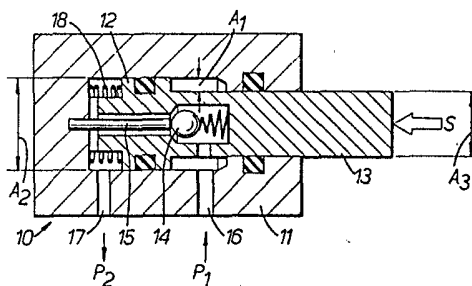
(40) Zveřejněno 16 09 88  
(45) Vydáno 11 11 91

(72) Autor vynálezu FARR GLYN PHILLIP REGINALD,  
LEEK WOOTTON (GB)

(73) Majitel patentu LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY,  
BIRMINGHAM (GB)

(54) Vozidlo s redukčním ventilem brzdového  
tlaku v závislosti na zatížení

(57) Vozidlo tvořené odpruženými a neodpruženými částmi je opatřeno redukčním ventilem brzdového tlaku ovládaným snímací pružinou polohy odpružených a neodpružených částí vozidla, působící na ovládací píst silou danou vzájemnou polohou odpružených a neodpružených částí vozidla. Síla snímací pružiny pohybuje ovládacím pístem ve směru jeho uzavíracího členu a proti ní působí vnitřní předepjatá pružina pohybuje ovládacím pístem ve směru uzavření jeho uzavíracího členu. Vhodnou volbou ploch pístů a sil pružin, vzrůst (nad škrceným tlakem) vstupního tlaku způsobí vždy vzrůst výstupního tlaku, bez ohledu na snížení síly snímací pružiny, způsobené přemístěním zatížení vozidla.



Vynález se týká vozidla s alespoň jedním ventilem řídícím tlak brzdové kapaliny přiváděné k jeho zadním kolovým brzdám v závislosti na zatížení vozidla.

Je známo opatřovat vozidla jedním nebo několika redukčními ventily tlaku brzdové kapaliny pracujícími za určitých podmínek a přivádějícími zadním brzdám vozidla tlak nižší než je tlak přiváděný brzdám předním. Takové, tlak brzdové kapaliny redukující ventily mohou pracovat v závislosti na zatížení vozidla, přičemž charakteristiky ventilů se mění v závislosti jak na statickém, tak dynamickém zatížení vozidla. Zatížení vozidla může být snímáno ventilem začleněným jako podpůrný člen zatížení vozidla v sestavě zavěšení a pérování vozidla, spojující jeho odpruženou a neodpruženou část, přičemž celé zatížení nebo jeho podstatná část přenášená z odpružených částí vozidel na jejich části neodpružené působí na tento ventil. Takové zařízení je popsáno a znázorněno v britském patentu 1 557 006 A. Obměnou může být ventil od pérování oddělen a opatřen snímací pružinou, přenášející na ventil sílu, určenou vzájemnou polohou odpružených a neodpružených částí vozidla. Takového druhu ventilu se týká předložený vynález. Jelikož vzájemná poloha odpružených a neodpružených částí vozidla je závislá na jeho zatížení, bere takové uspořádání ventilu na jeho zatížení ohled. Žádná podstatná část zatížení vozidla není však přenášená přes ventil přímo z odpružené části na neodpruženou část vozidla, jelikož pružina je lehká a slouží pouze ke snímání polohy neodpružené části vozidla vůči jeho části odpružené. Stav techniky tohoto obecného uspořádání je znázorněn v britském pat. spisu 1 252 700 A.

Jakkoliv mají ventily nepřenášejíci žádné zatížení řadu výhod odborníkům dobře známých, mají naproti tomu tyto známé ventily nevýhody, které budou v dalším podrobně popsány. Jejich obecnou nevýhodou je zejména okolnost, že za určitých provozních podmínek je tlak přiváděný k zadním kolovým brzdám podstatně menší než optimální.

Úkolem předloženého vynálezu je návrh vozidla s alespoň jedním řídícím ventilem, který by řídil tlak přiváděný ke kolovým brzdám vozidla v závislosti na skutečném okamžitě rozdělení zatížení náprav vozidla.

Úkol byl podle vynálezu vyřešen návrhem vozidla s redukčním ventilem brzdového tlaku v závislosti na zatížení sestávající z odpružených částí nesených závěsnými sestavami neodpruženými částmi, opatřené alespoň jedním redukčním ventilem brzdového tlaku, jehož vstup je připojen ke zdroji brzdové kapaliny a výstup připojen k brzdovému ovládacímu válci zadní brzdy, kterýžto ventil je tvořen řídícím pístem pohybujícím se v prvním směru pro přerušování spojení mezi vstupem a výstupem ventilu a sestává dále z předepjaté pružiny působící na řídící píst stálou silou a dále snímací pružiny polohy působící na řídící píst silou danou vzájemnou polohou odpružených a neodpružených částí vozidla, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že o čelo řídícího pístu s uzavíracím členem redukčního ventilu je opřena tlačná předepjatá pružina, opřena druhým koncem o dno vybrání tělesa ventilu, přičemž o jeho pístnici je opřena snímací pružina vzájemné polohy odpružených a neodpružených částí vozidla silou danou vzájemnou polohou těchto částí vozidla.

Dále podle vynálezu je v řídícím pístu redukčního ventilu s uloženým uzavíracím členem ventilu vytvořen spojovací kanál mezi vstupem a výstupem uspořádanými v tělese redukčního ventilu.

Rovněž podle vynálezu je o uzavírací člen spojovacího kanálu v řídícím pístu opřena tlačná pružina pro jeho přitlačování do sedla, vytvořeného na přivráceném konci spojovacího kanálu v řídícím pístu, přičemž tímto spojovacím kanálem řídícího pístu prochází kolík jedním koncem upevněný v tělese redukčního ventilu brzdového tlaku a druhým koncem opřeny o uzavírací člen spojovacího kanálu v řídícím pístu.

Konečně podle vynálezu je vozidlo opatřeno křížem propojenou brzdovou soustavou, jejíž každá větev je opatřena redukčním ventilem brzdového tlaku, umístěným u přísluš-

ného zadního kola vozidla.

Výhodou zařízení podle vynálezu, že síla snímací pružiny je vyvinuta vzájemnou polohou tělesa vozidla zadní nápravy nebo zadního neodpruženého ramene jejího závěsu. Síla přiváděná ovládacímu pístu redukčního ventilu snímací pružinou vzrůstá, přibližují-li vzájemně odpružené a neodpružené části vozidla blíže k sobě, což nastane v případě naložení vozidla a klesá při přemísťování zatížení vozidla při brzdění, přičemž se odpružené a neodpružené části vozidla pohybují vzájemně od sebe.

Další výhodou ventilu podle vynálezu, kromě jeho obecné použitelnosti je jeho zvláštní vhodnost a užitečnost při použití v brzdové soustavě zapojené do  $X$ , v níž každá přední kolová brzda je spojena s křížem protilehlou zadní kolovou brzdou s protiblokovacím ovládním pouze předních kolových brzd. V takové soustavě hrozící zablokování předního kola se projeví v samočinném odpuštění brzdového tlaku kolové brzdy příslušného předního kola a v křížem protilehlé kolové brzdě zadního kola. Při znovupůsobení brzdového tlaku bude tlak okamžiku počátku škrcení redukčního ventilu sdruženého se zadním kolem nižší než po počátečním působení v důsledku přesunu zatížení náprav zapříčiněnému ostatními brzdami. Použije-li se ventilu z obr. 1, stoupne tlak ve výstupu po počátku škrcení jen málo nebo vůbec ne, nýbrž může dojít i k jeho poklesu. Použije-li se ventilu z obr. 3, stoupne po počátku škrcení tlak ve výstupu rychle v důsledku velkého poměru  $A_1/A_2$  ve spojení s poměrně malým přídavným přesunem zatížení náprav vozidla, které za těchto podmínek nastane.

U zařízení podle vynálezu řídicí ventil dává měnící se výkon v souladu s účinkem přesunu zatížení náprav vozidla a to i v případě jeho zatížení pouze řidičem. To na rozdíl od známých zařízení, u nichž byl výkon řídicího ventilu určen pouze jeho geometrií v případě zatížení vozidla jen řidičem a navíc umožňuje lepší využití zadních kolových brzd při brzdění na přímé dráze a poskytuje znatelně lepší brzdění v zatáčkách při zatížení vozidla pouze řidičem, je-li použito dvou ventilů jako části soustavy  $X$  křížem propojeného brzdového zapojení. Je tomu tak proto, poněvadž dva ventily sdružené v soustavě  $X$  křížem propojeného brzdového zapojení jsou umístěny u příslušných zadních kol, čímž snímají přesun zatížení náprav vozidla, k němuž dojde i při projíždění ostrých zatáček. Účinkem bude zabránění zablokování kolové brzdy méně zatíženého vnitřního zadního kola a lepší brzdění více zatíženého vnějšího zadního kola a to i v případě zatížení vozidla pouze řidičem.

V dalším bude podrobně popsán stav techniky v tomto oboru a vyřešení úkolu podle vynálezu ve vztahu k připojeným výkresům, na nichž značí: Obr. 1 schematické znázornění známého ventilu jako příkladu stavu techniky, obr. 2 diagram charakteristik ventilu z obr. 1, obr. 3 schematické znázornění ventilu podle vynálezu a obr. 4 diagram charakteristik ventilu podle vynálezu z obr. 3.

Na obr. 1 je schematicky znázorněn známý redukční ventil 1 brzdového tlaku, se snímací pružinou polohy nápravy oddělenou od pérování vozidla. V praxi je ventil upraven například na tělese vozidla a je spojen se zadní nápravou snímací pružinou polohy působící na ovládací píst 2 silou S závislou na vzájemné poloze zadní nápravy a tělesa vozidla. Při přibližování se zadní nápravy a tělesa vozidla k sobě, v důsledku zvětšeného zatížení vozidla, vzrůstá síla S snímací pružiny. Snímací pružina je nastavena tak, že stojí-li vozidlo a nese pouze řidiče, je síla S snímací pružiny malá a je v podstatě rovna nule na počátku škrcení ventilem 1, tj. v okamžiku, kdy ventil 1 začíná dodávat na výstupu 3 brzdový tlak nižší než na vstupu 4.

Škrcený tlak, při zatížení vozidla pouze řidičem, je dán rovnicí

$$P_c \cdot A_3 = K ,$$

kde značí:  $P_c$  škrcený tlak,  
 $A_3$  plocha pístnice ovládacího pístu  $\underline{2}$ ,  
 $K$  síla předepjaté pružiny  $\underline{5}$ .

Pro zatížení vozidla pouze řidičem je obecná rovnice rovnováhy ventilu  $\underline{1}$  při tlaku nad škrceným tlakem:

$$P_1 \cdot A_1 + K = P_2 \cdot A_2 ,$$

kde značí:  $P_1$  tlak na vstupu  $\underline{4}$ ,  
 $P_2$  tlak na výstupu  $\underline{3}$ ,  
 $A_2$  plocha čela ovládacího pístu  $\underline{2}$ ,  
 $A_1$  rozdíl  $A_2 - A_3$

Takže pro zatížení vozidla pouze řidičem je škrcený tlak určen pouze pružinou  $\underline{5}$  a nárůst výstupního tlaku při tlacích nad škrceným tlakem je určen hlavně poměrem ploch  $A_1/A_2$ , přičemž přesun zatížení vozidla nemá vliv na vzrůst výstupního tlaku. Charakteristika ventilu  $\underline{1}$  pro zatížení vozidla jen řidičem je dána čarou OAB (obr. 2) a představuje rozumné přiblížení k ideální vypočítané charakteristice  $\underline{X}$  (obr. 2).

Je-li vozidlo zatíženo nákladem, pak poloha snímací pružiny vyvine na ovládací píst  $\underline{2}$  sílu  $\underline{S}$  a škrcený tlak ventilu je dán rovnicí:

$$P_c \cdot A_3 = K + S$$

V souladu s tím je škrcený tlak závislý na zatížení vozidla, jak požadováno. Při tlacích nad škrceným tlakem:

$$P_1 \cdot A_1 + S + K = P_2 \cdot A_2 ,$$

kde značí:  $S$  sílu snímací pružiny polohy, klesající při přesunu zatížení náprav vozidla.

Dříve převažoval názor, že pro jakékoliv zatížení vozidla je míra snížení  $(S + K)$  v důsledku přesunu zatížení náprav vozidla podstatně menší než míra nárůstu tlaku  $P_1 \cdot A_1$  a že nad hodnotou škrceného tlaku bude nárůst vstupního tlaku opět hlavně určen poměrem  $A_1/A_2$ . Tak předvídání charakteristiky ventilu podle obr. 1 při plně zatíženém vozidle jsou dány čarou OCD, vyznačenou čárkovaně na obr. 2, což značí, že se předpokládalo, že účinek zatížení vozidla způsobí vzrůst škrceného tlaku (z A do C), ale že míra vzrůstu výstupního tlaku při tlacích nad tlakem škrceným, zůstane v podstatě nezměněna (čára CD rovnoběžná s čarou AB, obr. 2). Čára OCD dobře souhlasí s vypočítanou charakteristikou plně naloženého vozidla znázorněnou křivkou Y (obr. 2).

Po podrobnějším rozboru dynamické charakteristiky vozidel bylo zjištěno, že snížení hodnoty  $(S + K)$  není nezanedbatelné, jak se dříve myslelo, nýbrž že právě hodnota  $(S + K)$  výrazně poklesne v průběhu brzdění v důsledku přesunu zatížení na přední část vozidla. To má opačný účinek na poměr vstupního a výstupního tlaku a jeho výslednicí za určitých podmínek je, že vzrůst tlaku  $P_1$  má v důsledku menší vzrůst hodnoty  $P_1 \cdot A_1$  než je výsledný pokles hodnoty  $S$ . Tak vzrůst tlaku  $P_1$  vytváří pokles tlaku  $P_2$ . Tento průběh charakteristiky je znázorněn křivkou OCE (obr. 2) nepříznivě srovnatelnou s vypočítanou charakteristikou plně naloženého vozidla danou křivkou Y (obr. 2). Praktickým důsledkem toho je, za použití zadních brzd, zbytečně dlouhá brzdná dráha na dobrém silničním povrchu.

Na obr. 3 znázorněný ventil 10 podle vynálezu má těleso 11, v němž je uložen ovládací píst 12 nesený pístnicí 13. V ovládacím pístu 12 je uložen uzavírací člen 14, tvořený kuličkou, normálně otevřený, jeho stykem s kolíkem 15 upevněným v tělese 11, kterýžto uzavírací člen 14 se však uzavírá při pohybu ovládacího pístu 12 ventilu 10 vpravo, čímž přeruší spojení mezi vstupem 16 a výstupem 17. Vnitřní předepjatá pružina 18 působí v podstatě stálou silou  $K'$  na ovládací píst 12 ventilu 10 ve směru k uzavření uzavíracího členu 14. Předepjatá pružina 18 působí proti síle  $S$  snímací pružiny, která je však navržena a nastavena tak, že vždy působí na ovládací píst 12 silou  $S$ , která je větší než v podstatě stálá síla  $K'$  předepjaté pružiny 18. Škracený tlak ( $P_c$ ) je dán výrazem

$$P_c \cdot A_3 = S - K'$$

Snímací pružina je nastavena tak, že za podmínky zatížení vozidla pouze řidičem se získá správný škracený tlak. Charakteristiky snímací pružiny jsou vybrány tak, že žádaný postupný nárůst škraceného tlaku se získá s nárůstem zatížení vozidla.

Nad škraceným tlakem, vyhovuje ventil podle vynálezu (obr. 3) následující rovnici jak pro zatížení vozidla pouze řidičem, tak pro jeho plné zatížení:

$$P_2 \cdot A_2 = P_1 \cdot A_1 + S - K'$$

Jelikož hodnota ( $S - K'$ ) není konstantní, nýbrž klesá se stoupajícím brzdovým tlakem v důsledku přesunu zatížení vozidla a poměr ploch  $A_1/A_2$  je vybrán tak, že po vzrůstu vstupního brzdového tlaku vždy stoupne hodnota výrazu  $P_1 \cdot A_1$  více než poklesne hodnota výrazu ( $S - K'$ ). Tak že vzrůst tlaku  $P_1$  vždy způsobí vzrůst tlaku  $P_2$  bez ohledu na účinek přesunu zatížení vozidla.

Charakteristiky OA'B' zatížení vozidla pouze řidičem a charakteristiky OC'D' plně zatíženého vozidla, ventilu podle vynálezu (obr. 3) jsou znázorněny čárkovaně na obr. 4. Čára OC'D' (obr. 4) se mnohem lépe blíží ideální křivce Y, než čára OCE (obr. 2), čehož je dosaženo bez obětování charakteristiky ventilu pro vozidlo zatížené pouze řidičem.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

### 1.

Vozidlo s redukčním ventilem brzdového tlaku v závislosti na zatížení, sestávající z odpružených částí nesených závěsnými sestavami neodpruženými částmi, opatřené alespoň jedním redukčním ventilem brzdového tlaku, jehož vstup je připojen ke zdroji brzdové kapaliny a výstup připojen k brzdovému ovládacímu válci zadní brzdy, kterýžto ventil je tvořen ovládacím pístem pohybujícím se v prvním směru pro přerušení spojení mezi vstupem a výstupem ventilu s sestává dále z předepjaté pružiny působící na ovládací píst stálou silou a dále sestává ze snímací pružiny polohy, působící na ovládací píst silou danou vzájemnou polohou odpružených a neodpružených částí vozidla, vyznačené tím, že o čelo ovládacího pístu (12) s uzavíracím členem (14) redukčního ventilu (10) je opřena tlačná předepjatá pružina (18), opřená druhým koncem o dno vrtání tělesa (11) redukčního ventilu (10), přičemž o pístnici (13) ovládacího pístu (12) je opřena snímací pružina, vzájemné polohy odpružených a neodpružených částí vozidla, silou (S) danou vzájemnou polohou těchto částí vozidla.

2.

Vozidlo podle bodu 1, vyznačené tím, že v ovládacím pístu (12) redukčního ventilu (10) s uloženým uzavíracím členem (14), je vytvořen spojovací kanál mezi vstupem (16) a výstupem (17) uspořádanými v tělese (11) redukčního ventilu (10).

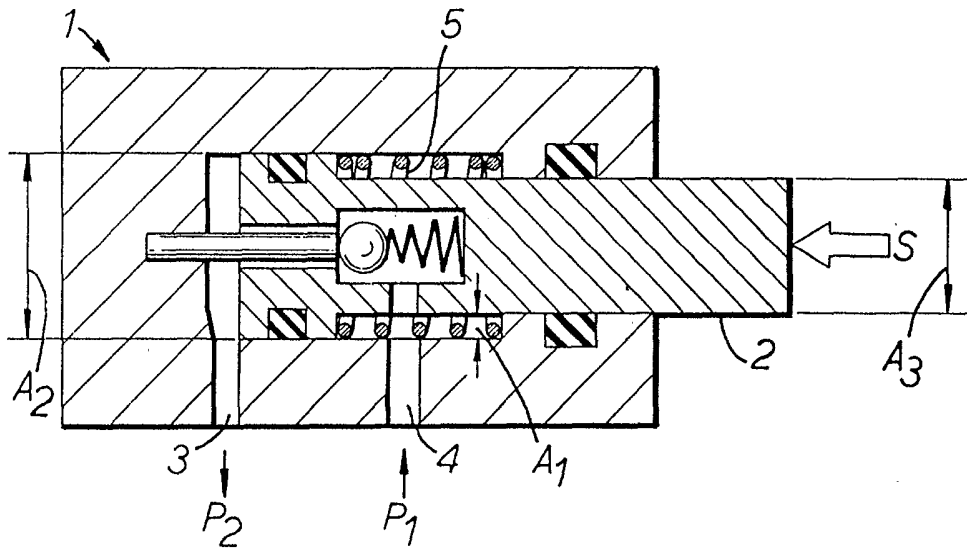
3.

Vozidlo podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že o uzavírací člen (14) spojovacího kanálu v ovládacím pístu (12) je opřena tlačná pružina pro jeho přitlačování do sedla vytvořeného na přivráceném konci spojovacího kanálu v ovládacím pístu (12), přičemž tímto spojovacím kanálem ovládacího pístu (12) prochází kolík (15), jedním koncem upevněný v tělese (11) redukčního ventilu (10) a druhým koncem opřený o uzavírací člen (14) spojovacího kanálu v ovládacím pístu (12).

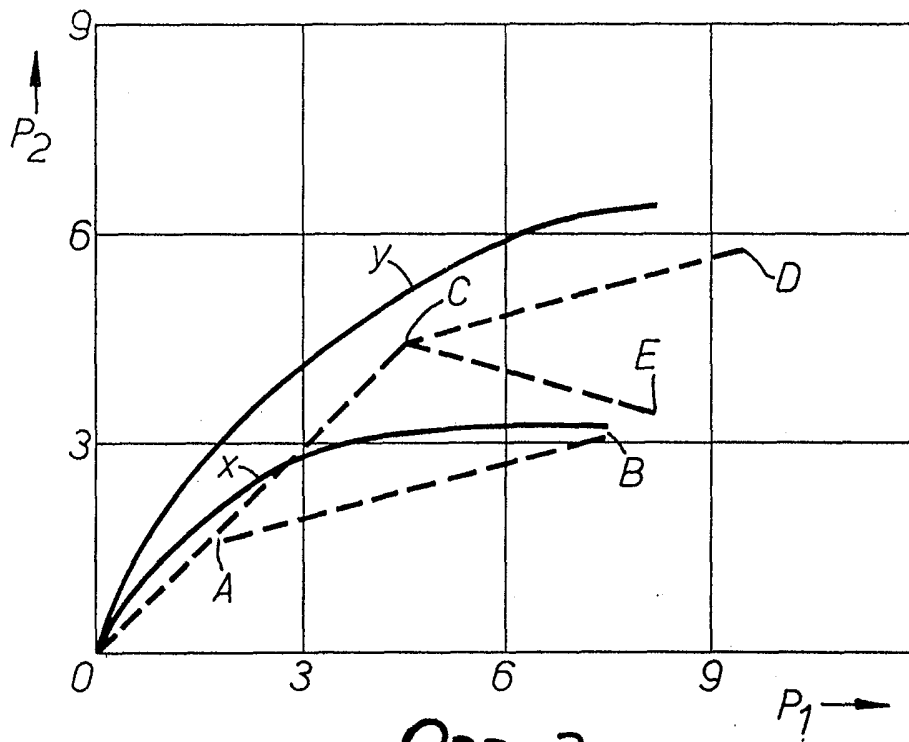
4.

Vozidlo podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že redukční ventil (10) brzdového tlaku je umístěn v každé větvi křížem propojené brzdové soustavy (X) u příslušného zadního kola vozidla.

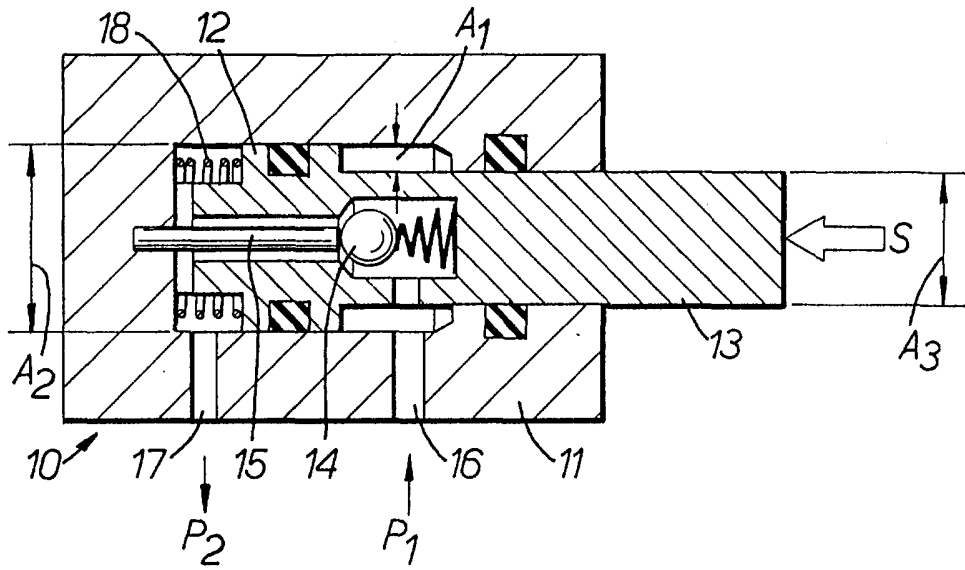
2 výkresy



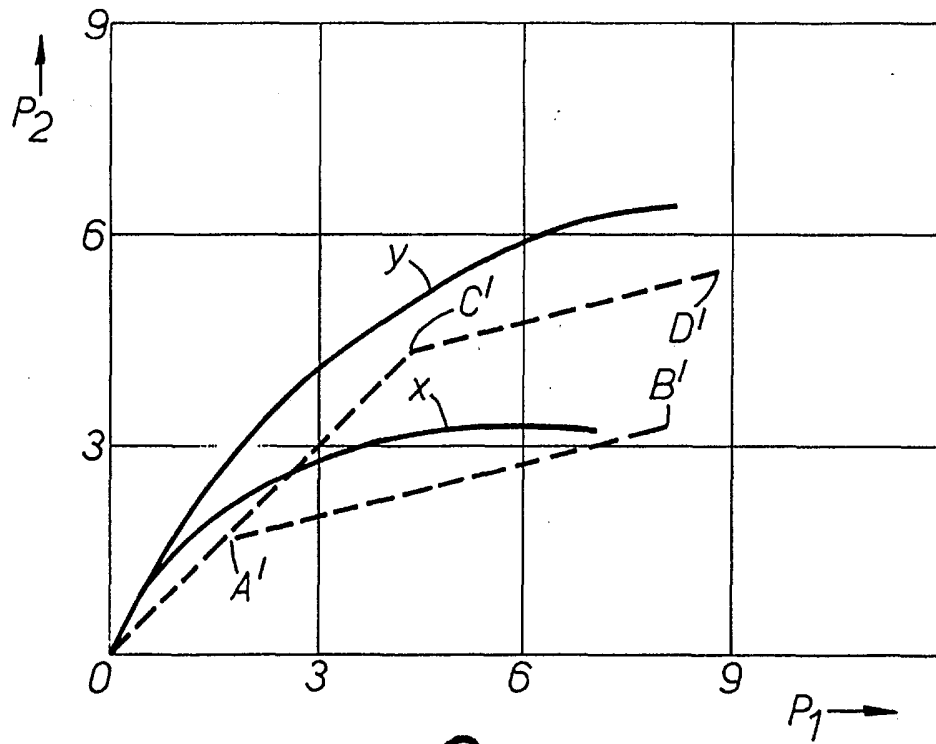
OBR. 1.



OBR. 2.



OBR.3.



OBR.4.