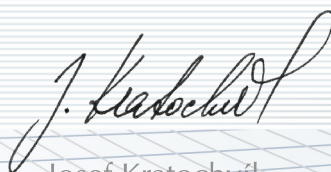




ČESKÁ REPUBLIKA
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



Josef Kratochvíl
předseda
Úřadu průmyslového vlastnictví

Úřad průmyslového vlastnictví

udělil podle § 34 odst. 3 zákona č. 527/1990 Sb., v platném znění,

PATENT

číslo

310585

na vynález uvedený v příloženém popisu.

V Praze dne: 31.12.2025

Za správnost:

Irena Korelová
oddělení rejstříků

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

310 585

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16D 57/06 (2006.01)

F04C 2/08 (2006.01)

F04C 14/24 (2006.01)

F04C 14/26 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

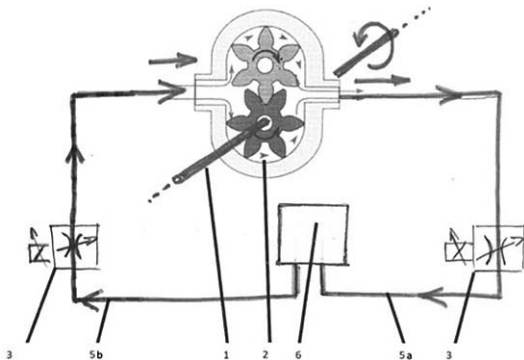
(21) Číslo přihlášky: **2024-442**
(22) Přihlášeno: **15.11.2024**
(40) Zveřejněno: **31.12.2025**
(Věstník č. 53/2025)
(47) Uděleno: **20.11.2025**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **31.12.2025**
(Věstník č. 53/2025)

(56) Relevantní dokumenty:
US 3593522 A; CS 116897 B5; GB 997459 A; US 2011116939 A1; US 2009226298 A1; US 3514162 A.

(73) Majitel patentu:
Ing. Jiří Tůma, Liberec, Liberec XXIII-Doubí, CZ
(72) Původce:
Ing. Jiří Tůma, Liberec, Liberec XXIII-Doubí, CZ
(74) Zástupce:
RETROPATENT s.r.o., Dobiášova 1246/29, 460 06
Liberec, Liberec VI-Rochlice

(54) Název vynálezu:
Hydraulická brzda

(57) Anotace:
Řešením je hydraulická brzda, která využívá zubové čerpadlo jako brzdy hřídele, především u motorových vozidel. Hřídel (1) je spojen s jedním z ozubených kol čerpadla (2). Čerpadlo (2) je součástí uzavřeného hydraulického obvodu s nejméně jednou vstupní a výstupní větví (5b, 5a), které jsou opatřeny nejméně jedním ventilem (3) pro řízení otáček čerpadla (2) pomocí změny velikosti průtoku kapaliny procházejícího čerpadlem (2).



Hydraulická brzda

Oblast techniky

5

Vynález se týká konstrukčního uspořádání hydraulické brzdy s využitím hydraulického čerpadla, s výhodou zubového čerpadla, především pro brždění otáčejícího se hřídele.

10 Dosavadní stav techniky

Zubové čerpadlo je známé již několik století a vývojem materiálů a technologií při jeho výrobě bylo dosaženo již velkých pokroků v oblasti možných otáček, těsnosti soukolí a je využíváno v mnoha odvětvích výroby. Princip zubového čerpadla je založen na tom, že zuby dvojice ozubených kol mohou unášet čerpanou látku (kapalinu) a zároveň těsnit, pokud do sebe zapadnou.

Rozlišují se dva základní typy:

- 20
- *Klasické zubové čerpadlo*, které sestává ze dvou totožných ozubených kol s vnějším ozubením.
 - *Excentrické zubové čerpadlo*, které sestává z jednoho ozubeného kola s vnějším a z jednoho ozubeného kola s vnitřním ozubením.

25 Některá zubová čerpadla lze použít buď jako motor, nebo jako čerpadlo.

Konstrukce jednotlivých typů čerpadel se liší podle toho, k čemu je čerpadlo využíváno. Klasické zubové čerpadlo se používá především pro čerpání kapaliny v hydraulických systémech (například stavební stroje; bagry, rypadla...). Další ze základních typů je excentrické čerpadlo pro olejové pumpy především v automobilech a excentrické čerpadlo určené pro čerpání kapalin vysoké viskozity.

35 Z hlediska funkce zubového čerpadla: rotace ozubených kol (hnací ozubené kolo a hnané ozubené kolo) způsobí podtlak na vstupní straně čerpadla, čímž dojde k nasátí kapaliny do skříně čerpadla. Kapalina je dále unášena prostorem mezi ozubenými koly a skříní čerpadla – kapalina neproudí místem styku ozubených kol. Nakonec je kapalina vytlačena skrze výstupní otvor čerpadla.

40 Podstata vynálezu

Vynález, který je zde popsán, využívá hydraulické čerpadlo, s výhodou zubové čerpadlo, jako brzdy hřídele, především u motorových vozidel. V současné době je kladen důraz už nejen na emise z výfukových plynů, ale i na znečišťování životního prostředí např. drobnými částicemi, jež jsou uvolňovány z brzdových destiček a kotoučů do prostoru. Některé studie uvádí, že takové znečištění je dnes větší než množství pevných částic ve výfukových plynech.

Hlavní myšlenkou konstrukce této hydraulické brzdy je využití uzavřeného obvodu hydraulického systému vybaveného čerpadlem, s výhodou zubovým čerpadlem, a řízení jeho otáček pomocí změny velikosti škrcení průtoku kapaliny procházejícího čerpadlem, s výhodou na výstupu čerpadla, kdy hnací ozubené kolo čerpadla je umístěno s výhodou přímo na hřídeli, jenž chceme brzdít.

55 Konstrukční uspořádání je postaveno na uzavřeném hydraulickém obvodu, jak je patrné z obr. 1 a 2, kdy hřídel je s výhodou spojen s jedním z ozubených kol čerpadla. Směr toku

kapaliny systémem je dán směrem otáčení kol zubového čerpadla. Na výstupu čerpadla je kapalina vedena nejméně jednou větví, s výhodou dvěma větvemi, kdy nejméně jedna větev je opatřena ventilem, s výhodou proporcionálním průtokovým elektricky ovládaným, a druhá větev je opatřena ventilem, s výhodou jednocestným pružinovým. Stejným způsobem je kapalina na straně vstupu čerpadla přivedena nejméně jednou, s výhodou dvěma větvemi, jež jsou před vstupem do čerpadla spojeny, a nejméně jedna větev je opatřena ventilem, s výhodou proporcionálním průtokovým elektricky ovládaným, a druhá větev je opatřena ventilem, s výhodou jednocestným pružinovým.

Ventil, s výhodou proporcionální průtokový elektricky ovládaný, který je s výhodou ovládan na výstupu hydraulického čerpadla, zvyšuje nebo snižuje svůj hydraulický odpor a tím zvyšuje nebo snižuje průtok kapaliny jdoucí přes zubové čerpadlo, čímž dochází k brždění hřídele. Uzavřený obvod obsahuje s výhodou nádržku jako zásobník kapaliny, pro účely případného odvodu či doplnění kapaliny apod.

V případě otáčení hřídele opačným směrem je princip brždění stejný, tj. pouze dochází ke změně směru toku proudění kapaliny a z výstupní větve čerpadla se stává větev vstupní a naopak.

Vlastností výše popsaného konstrukčního uspořádání hydraulického systému je možné změnit např. takto:

1. Mezi čerpadlo a otáčející se, bržděný hřídel může, ale nemusí být vložena převodovka, např. z důvodu změny rychlosti otáčení hydraulického čerpadla, s výhodou snížení frekvence otáček čerpadla a tím i snížení průtoku kapaliny systémem hydraulické brzdy.
2. Mezi čerpadlo a otáčející se, bržděný hřídel může, ale nemusí být vložena převodovka či jiné mechanické vynesení krouticího momentu od hřídele do zástavbovým prostorem vhodnějšího místa pro uložení čerpadla.
3. Mezi čerpadlo a otáčející se, bržděný hřídel může, ale nemusí být vložena spojka, která brzdí systém, tj. zubové čerpadlo, odpojí od hřídele v případě, že není potřeba hřídel brzdít.

Další možné konstrukční uspořádání je postaveno nejméně na jednom, s výhodou na dvou uzavřených hydraulických obvodech, jak je patrné z obr. 3, kdy hřídel je s výhodou spojen vždy s jedním z ozubených kol nejméně dvou vůči sobě stejně orientovaných čerpadel. Směr toku kapaliny systémem je dán směrem otáčení kol zubových čerpadel. Oproti předchozímu, výše uvedenému konstrukčnímu řešení při konkrétním smyslu otáčení hřídele jedno čerpadlo, s výhodou zubové, hřídel díky ventilu, s výhodou proporcionálnímu průtokovému elektricky ovládanému, brzdí a druhé čerpadlo při stejném smyslu otáčení hřídele tento řízeně nebrzdí.

V případě otáčení hřídele opačným směrem je princip brždění obou čerpadel stejný, tj. pouze dochází ke změně směru toku proudění kapaliny v obou čerpadlech a z výstupních větví čerpadel se stávají větve vstupní a naopak.

Ventily, s výhodou proporcionální průtokové elektricky ovládané, které jsou s výhodou ovládané na výstupu hydraulických čerpadel, zvyšují nebo snižují svůj hydraulický odpor a tím zvyšují nebo snižují průtok kapaliny jdoucí přes příslušné zubové čerpadlo, čímž dochází k brždění hřídele dle jeho smyslu buď jedním, nebo druhým čerpadlem. Každé z čerpadel může mít vlastní uzavřený obvod obsahující s výhodou nádržku jako zásobník kapaliny, pro účely případného odvodu či doplnění kapaliny apod., nebo mohou mít čerpadla s výhodou obvod společný, jediný, obsahující s výhodou nejméně jednu nádržku jako zásobník kapaliny.

Výše uvedené možnosti změny vlastností popsaného konstrukčního uspořádání hydraulického systému obou čerpadel jsou obdobně aplikovatelné.

Objasnění výkresů

- 5 Předložený vynález bude blíže objasněn pomocí připojených výkresů, kde na:
- obr. 1 je schematicky znázorněn jednoduchý hydraulický okruh s čerpadlem;
- obr. 2 je znázorněn hydraulický okruh s více větvemi; a
- 10 obr. 3 je znázorněno možné řešení s více čerpadly.

Příklad uskutečnění vynálezu

- 15 Konstrukční uspořádání je postaveno na uzavřeném hydraulickém obvodu, jak je patrné z obr. 1 a 2, kdy hřídel 1 je spojen s jedním z ozubených kol čerpadla 2. Směr toku kapaliny systémem je dán směrem otáčení kol zubového čerpadla 2. Na výstupu čerpadla 2 je kapalina vedena nejméně jednou větví 5a, s výhodou dvěma větvemi, kdy nejméně jedna větev je opatřena
- 20 proporcionálním průtokovým elektricky ovládaným ventilem 3 a druhá větev je opatřena jednocestným pružinovým ventilem 4. Stejným způsobem je kapalina na straně vstupu čerpadla 2 přivedena nejméně jednou větví 5b, s výhodou dvěma větvemi, jež jsou před vstupem do čerpadla 2 spojeny.
- 25 Ventil 3, který je ovládán na výstupu hydraulického čerpadla 2, zvyšuje nebo snižuje svůj hydraulický odpor a tím zvyšuje nebo snižuje průtok kapaliny jdoucí přes zubové čerpadlo, čímž dochází k brždění hřídele. Uzavřený obvod obsahuje s výhodou nádržku 6 jako zásobník kapaliny, pro účely případného odvodušnění či doplnění kapaliny apod.
- 30 V případě otáčení hřídele 1 opačným směrem je princip brždění stejný, tj. pouze dochází ke změně směru toku proudění kapaliny a z výstupní větve čerpadla 2 se stává větev vstupní a naopak.
- Další možné konstrukční uspořádání je postaveno nejméně na jednom, s výhodou na dvou
- 35 uzavřených hydraulických obvodech, jak je patrné z obr. 3, kdy hřídel 1 je s výhodou spojen vždy s jedním z ozubených kol nejméně dvou vůči sobě stejně orientovaných čerpadel 2 a 8. Směr toku kapaliny systémem je dán směrem otáčení kol zubových čerpadel 2 a 8. Oproti předchozímu, výše uvedenému konstrukčnímu řešení při konkrétním smyslu otáčení hřídele 1 jedno čerpadlo 8, s výhodou zubové, hřídel 1 díky ventilu 9 brzdí a druhé čerpadlo 2 při stejném
- 40 smyslu otáčení hřídele 1 tento řízeně nebrzdí.
- V případě otáčení hřídele 1 opačným směrem je princip brždění obou čerpadel 2 a 8 stejný, tj. pouze dochází ke změně směru toku proudění kapaliny v obou čerpadlech 2 a 8 a z výstupních větví čerpadel 2 a 8 se stávají větve vstupní a naopak.
- 45
- Proporcionální průtokové elektricky ovládané ventily 3 a 9, které jsou s výhodou ovládány na výstupu hydraulických čerpadel 2 a 8, zvyšují nebo snižují svůj hydraulický odpor a tím zvyšují nebo snižují průtok kapaliny jdoucí přes příslušné zubové čerpadlo, čímž dochází k brždění hřídele dle jeho smyslu buď jedním, nebo druhým čerpadlem. Každé z čerpadel 2 a 8 může mít
- 50 vlastní uzavřený obvod obsahující s výhodou nádržku 6 a 11 jako zásobník kapaliny, pro účely případného odvodušnění či doplnění kapaliny apod., nebo mohou mít čerpadla 2 a 8 s výhodou obvod společný, jediný, obsahující s výhodou nejméně jednu nádržku 6 jako zásobník kapaliny.
- Výše uvedené možnosti změny vlastností popsaného konstrukčního uspořádání hydraulického
- 55 systému obou čerpadel jsou obdobně aplikovatelné.

- 5 Vlastnosti výše popsaného konstrukčního uspořádání hydraulického systému je možné změnit např. tak, že mezi čerpadlo 2 a otáčející se, bržděný hřídel 1 může, ale nemusí být vložena převodovka, např. z důvodu změny rychlosti otáčení hydraulického čerpadla 2, s výhodou snížení frekvence otáček čerpadla a tím i snížení průtoku kapaliny systémem hydraulické brzdy.

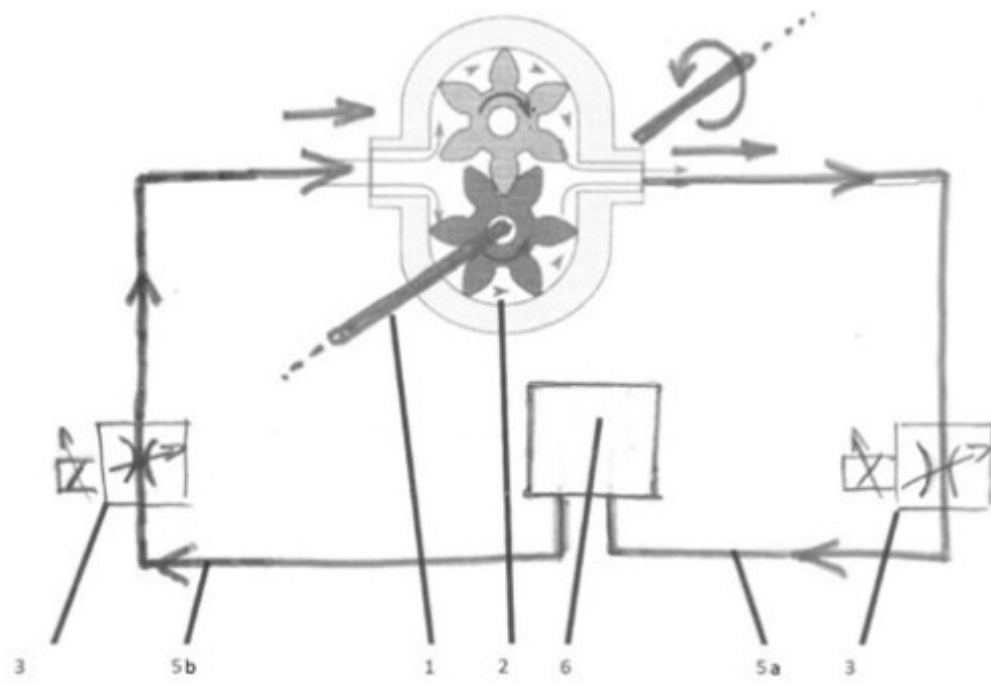
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Hydraulická brzda, především pro brždění otáčejícího se hřídele, **vyznačující se tím**, že hřídel (1) je spojen s jedním z ozubených kol čerpadla (2), přičemž na výstupu čerpadla (2) je nejméně jedna větev (5a) uzavřeného hydraulického obvodu opatřena nejméně jedním ventilem (3); a že na vstup čerpadla (2) je kapalina přivedena nejméně jednou větví (5b) uzavřeného hydraulického obvodu.
2. Hydraulická brzda podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uzavřený hydraulický obvod obsahuje na straně výstupu čerpadla (2) nejméně jednu další větev opatřenou ventilem (4).
- 10 3. Hydraulická brzda podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uzavřený hydraulický obvod obsahuje na straně vstupu čerpadla (2) nejméně jednu další větev opatřenou ventilem (4).
4. Hydraulická brzda podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uzavřený hydraulický obvod obsahuje nádržku (6) jako zásobník hydraulické kapaliny pro účely případného odvodu vzduchu či doplnění kapaliny.
- 15 5. Hydraulická brzda podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mezi čerpadlo (2) a otáčející se bržděný hřídel (1) je vložena převodovka pro změnu rychlosti otáčení hydraulického čerpadla (2).
- 20 6. Hydraulická brzda podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že hydraulická brzda je postavena na dvou hydraulických čerpadlech (2) a (8), kdy hřídel (1) je spojen vždy s jedním z ozubených kol každého z čerpadel (2) a (8), která jsou vůči sobě stejně orientovaná, kdy tok kapaliny systémem je dán směrem otáčení kol zubových čerpadel (2) a (8).

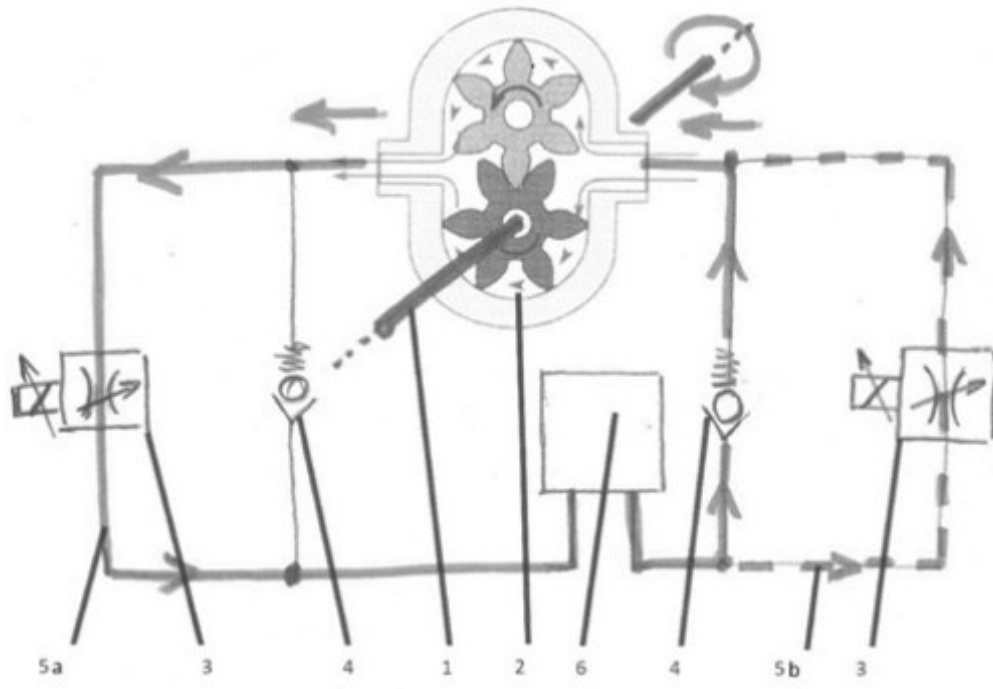
3 výkresy

Seznam vztahových značek:

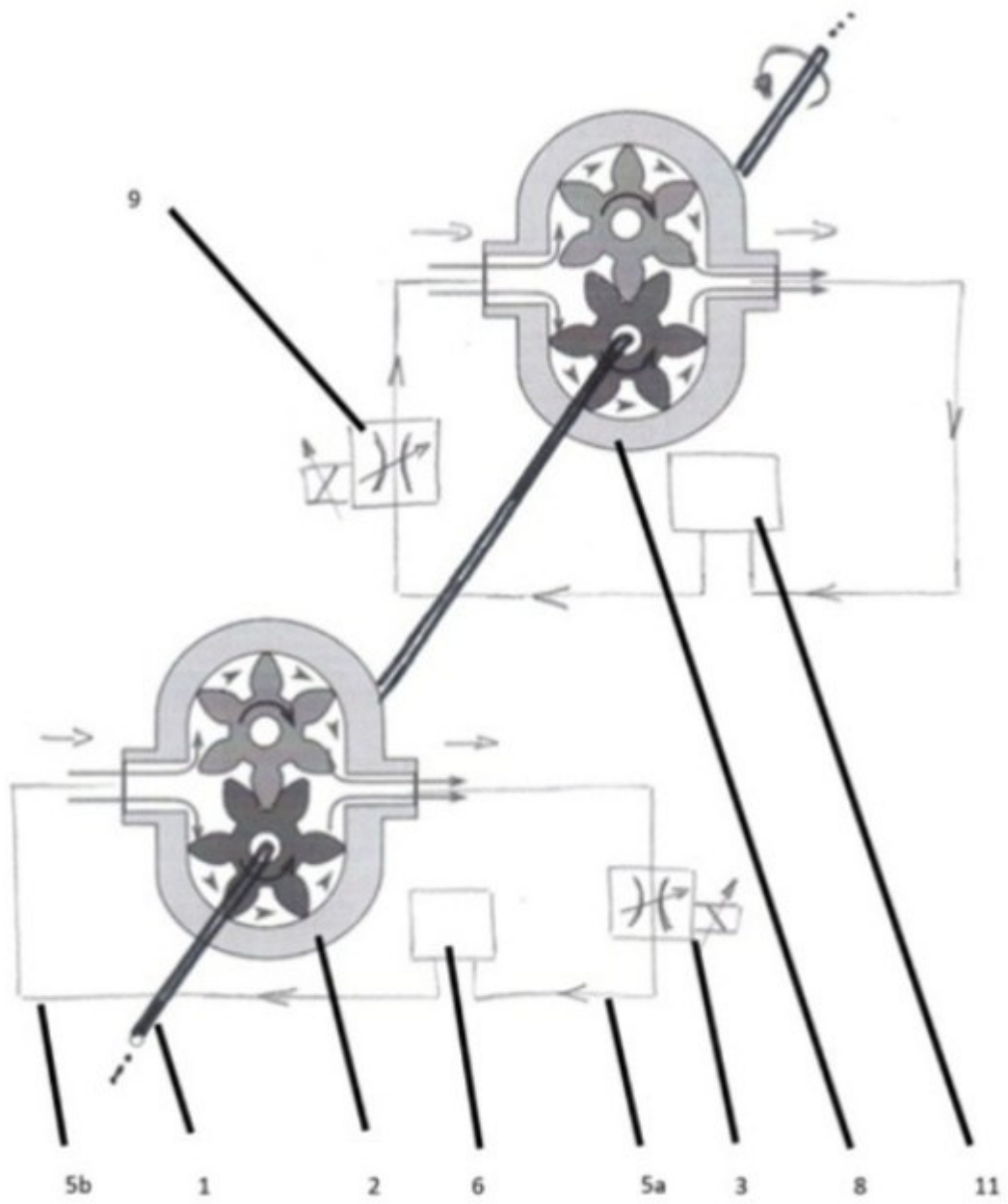
- 1 bržděný hřídel
- 2 obousměrné hydraulické čerpadlo
- 3 proporcionální průtokový ventil
- 4 jednosměrný ventil s pružinou
- 5a, 5b hydraulické vedení
- 6 nádržka
- 8 obousměrné hydraulické čerpadlo
- 9 proporcionální průtokový ventil
- 11 nádržka



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3