

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 093

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B61H 5/00 (2006.01)
B61H 13/00 (2006.01)
B60T 11/10 (2006.01)
F16D 65/14 (2006.01)
F16D 57/00 (2006.01)
B61H 11/06 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-802**
 (22) Přihlášeno: **18.10.2013**
 (40) Zveřejněno: **29.04.2015**
(Věstník č. 17/2015)
 (47) Uděleno: **29.11.2017**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **10.01.2018**
(Věstník č. 2/2018)

(56) Relevantní dokumenty:

JP H0640324; WO 2011038998; WO 2008031702; WO 2008031701.

(73) Majitel patentu:
DAKO-CZ, a.s., Třemošnice, CZ

(72) Původce:
Ing. Luděk Korejtko, Ph.D., Třemošnice, CZ
Zdeněk Tomiška, Třemošnice, CZ
Roman Petrus, Třemošnice, CZ

(74) Zástupce:
Pavel Reichel a kol., Ing. Pavel Reichel, Lopatecká
14, 147 00 Praha 4

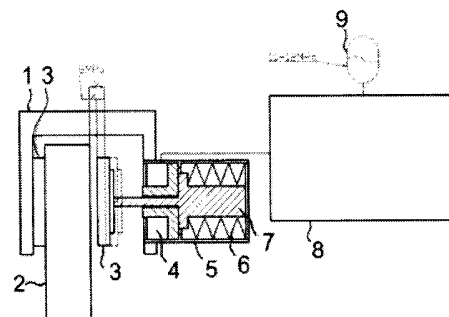
hydraulický agregát (8) s regulací tlaku, jehož výstup je zaústěn do prostoru nad pístem hydraulického válce (4) brzdové jednotky (1), pak se při provádění druhé varianty způsobu při každém plném odbrzdění po zabrzdění vozidla do zastavení plná aktuální velikost hydraulického tlaku z akumulátoru (9) aplikuje nad píst hydraulického válce (4) brzdové jednotky (1), čímž se zajišťuje přestavení automatického stavěče (7) odlehlosti do polohy odpovídající aktuálnímu opotřebení brzdových desek (3) a brzdového kotouče (2), načež se sníží tlak nad pístem hydraulického válce (4) na hodnotu nutnou pro minimální oddálení brzdových desek (3) od brzdového kotouče (2) při provozu kolejového vozidla.

(54) Název vynálezu:

Způsob řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti

(57) Anotace:

Způsob řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti je určen zejména pro hydraulické brzdové systémy kolejových vozidel, kde brzdový systém v prvním provedení obsahuje brzdovou jednotku (1) se střadačem (5), který obsahuje hydraulický válec (4) s pístem, ke kterému doléhají pružiny (6), a automatický stavěč (7) odlehlosti, který je mechanicky napojen na brzdové desky (3) přivrácené k brzdovému kotouči (2), přičemž brzdový systém dále obsahuje hydraulický agregát (8) s regulací tlaku, jehož výstup je zaústěn do prostoru nad pístem hydraulického válce (4) brzdové jednotky. V první variantě provádění způsobu se pak po uplynutí předem určeného časového intervalu, stanoveného v závislosti na velikosti opotřebování brzdových desek (3), zvýší tlaková hladina nad pístem hydraulického válce (4) brzdové jednotky (1) na hodnotu umožňující přestavení automatického stavěče (7) odlehlosti do polohy odpovídající aktuálnímu opotřebení brzdových desek (3) a brzdového kotouče (2), načež se sníží tlak nad pístem hydraulického válce (4) na hodnotu nutnou pro minimální oddálení brzdových desek (3) od brzdového kotouče (2) při provozu kolejového vozidla. Jestliže brzdový systém podle druhého provedení dále obsahuje hydraulický akumulátor (9) napojený na



CZ 307093 B6

Způsob řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti

Oblast techniky

5

Předložený vynález se týká způsobu řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti, kde pracovní tlak je realizován hydraulickým agregátem s regulací tlaku, zejména pro hydraulické brzdové systémy kolejových vozidel.

10

Dosavadní stav techniky

Pasivní brzdová jednotka s automatickým stavěčem odlehlosti potřebuje pro svoji činnost určitý pracovní zdvih ovládacího hydraulického válce. Zdvih ovládacího hydraulického válce zajišťuje dvě funkce, oddálení brzdových desek od brzdového kotouče a přestavení automatického stavěče odlehlosti v případě opotřebení brzdových desek. Zdvih nutný pro přestavení automatického stavěče odlehlosti je vždy větší než zdvih nutný pro minimální oddálení brzdových desek od brzdového kotouče. Vzhledem k tomu, že ovládací hydraulický válec pasivní brzdové jednotky působí proti pružině, tak zdvih při odbrždění je určen pracovním tlakem hydraulického systému. To znamená, že vlivem nutnosti zajištění funkce automatického stavěče odlehlosti je nutno používat v hydraulickém systému větší pracovní tlak než je nezbytně nutný k oddálení brzdových desek od brzdového kotouče. Zvýšený pracovní tlak má za následek větší energetickou náročnost brzdového systému a všechny prvky tohoto systému musí být dimenzovány na provozní použití takto vysokého tlaku.

25

Podstata vynálezu

Předmětem tohoto vynálezu je způsob řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti, zejména pro hydraulické brzdové systémy kolejových vozidel, kde brzdový systém obsahuje brzdovou jednotku se střadačem, který obsahuje hydraulický válec s pístem, ke kterému doléhají pružiny, a automatický stavěč odlehlosti, který je mechanicky napojen na brzdové desky přivrácené k brzdovému kotouči, brzdový systém dále obsahuje hydraulický agregát s regulací tlaku, jehož výstup je zaústěn do prostoru nad pístem hydraulického válce brzdové jednotky. Podstata tohoto vynálezu spočívá v tom, že po uplynutí předem určeného časového intervalu, stanoveného v závislosti na velikosti opotřebovávání brzdových desek, se zvýší tlaková hladina nad hydraulickým pístem brzdové jednotky na hodnotu umožňující přestavení automatického stavěče odlehlosti do polohy odpovídající aktuálnímu opotřebení brzdových desek a brzdového kotouče, načež se sníží tlak nad pístem hydraulického válce na hodnotu nutnou pro minimální oddálení brzdových desek od brzdového kotouče při provozu kolejového vozidla.

Pasivní brzdová jednotka s automatickým stavěčem odlehlosti je odbrždována pouze pracovním tlakem nutným pro zajištění bezpečného odlehnutí brzdových desek. Vyšší tlak, který je potřebný pro zajištění vyššího zdvihu pístu ovládacího hydraulického válce, nutného pro dostavení automatického stavěče odlehlosti, je do systému přiváděn pouze v intervalech nutných pro spolehlivou kompenzaci opotřebení brzdového obložení tak, aby brzdná síla neklesla pod plánovanou minimální hodnotu.

Dalším předmětem tohoto vynálezu je způsob řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti zejména pro hydraulické brzdové systémy kolejových vozidel, kde brzdový systém obsahuje brzdovou jednotku se střadačem, který obsahuje hydraulický válec, ke kterému doléhají pružiny, a s automatickým stavěčem odlehlosti, který je mechanicky napojen na brzdové desky přivrácené k brzdovému kotouči, brzdový systém dále obsahuje hydraulický akumulátor napojený na hydraulický agregát s regulací tlaku, jehož výstup je zaústěn do prostoru nad pístem hydraulického válce brzdové jednotky. Podstata tohoto vynálezu spočívá v tom, že při

55

každém plném odbrždění po zabrzdění vozidla do zastavení se plná aktuální velikost hydraulického tlaku z akumulátoru aplikuje nad píst hydraulického válce brzdové jednotky, čímž se zajišťuje přestavení automatického stavěče odlehlosti do polohy odpovídající aktuálnímu opotřebení brzdových desek a brzdového kotouče, načež se sníží tlak nad pístem hydraulického válce na hodnotu nutnou pro minimální oddálení brzdových desek od brzdového kotouče při provozu kolejového vozidla.

V případě použití hydraulického agregátu s hydraulickým akumulátorem, jehož maximální doplňovaný tlak je vyšší než tlak nutný pro funkci automatického stavěče odlehlosti, jako zdroje tlakové energie, může být uveden časový interval určen například jako každé brždění vozidla až do zastavení. V okamžiku rozjezdu vozidla z nulové rychlosti se na nezbytně nutnou dobu pomocí elektrohydraulického rozváděče propojí hydraulický obvod hydraulického akumulátoru s pasivní brzdovou jednotkou. Ze statistiky je zřejmé, že v průběhu času dojde k přivedení dostatečného tlaku do brzdové jednotky, který zajistí zvýšený zdvih pístu ovládacího hydraulického válce a tím správné dostavění automatického stavěče odlehlosti.

Nejvýhodnější je použití způsobu řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti při použití hydraulického agregátu s regulací tlaku a s hydraulickým akumulátorem jako zdroje tlakové energie, kde dochází k výrazné energetické optimalizaci. Všechny prvky hydraulického agregátu mohou být dimenzovány tak, jako v případě použití brzdové jednotky bez automatického stavěče odlehlosti. Všechny prvky hydraulického agregátu jsou při využití tohoto vynálezu rovněž cyklicky namáhány nižší frekvencí, což má pozitivní vliv na životnost těchto prvků.

V případě použití způsobu řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti při použití hydraulického agregátu s regulací tlaku bez hydraulického akumulátoru jako zdroje tlakové energie dochází k výrazné energetické optimalizaci a všechny prvky hydraulického agregátu jsou sice cyklicky namáhány, ale s nižším zatížením než bez použití tohoto algoritmu, což má pozitivní vliv na životnost těchto prvků.

Objasnění výkresů

Příklady provedení způsobu podle tohoto vynálezu jsou znázorněny na připojených výkresech, kde obr. 1 znázorňuje hydraulicko-mechanické schéma brzdového systému, který obsahuje hydraulický agregát s řízením tlaku a hydraulický akumulátor jako zdroj tlakové energie pro řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti. Na obr. 2 je záznam průběhu tlaku v pasivní brzdové jednotce s automatickým stavěčem odlehlosti ve stavu plně odbržděno po předchozím brždění do zastavení. Na obr. 3 je pak záznam průběhu tlaku v pasivní brzdové jednotce s automatickým stavěčem odlehlosti ve stavu plně odbržděno po předchozím brždění bez zastavení.

Příklady uskutečnění vynálezu

Hydraulicko-mechanické schéma brzdového systému na obr. 1 využívá hydraulický agregát 8 s hydraulickým akumulátorem 9 jako zdroje tlakové energie pro řízení tlaku pasivní brzdové jednotky 1 s automatickým stavěčem 7 odlehlosti. Brzdový systém se skládá z brzdové jednotky 1 se střadačem 5, kterýžto střadač 5 obsahuje hydraulický válec 4 s pístem, pružiny 6 a automatický stavěč 7 odlehlosti, brzdových desek 3, brzdového kotouče 2, hydraulického agregátu 8 s regulací tlaku a hydraulického akumulátoru 9. Tlak v hydraulickém akumulátoru 9 je hydraulickým agregátem 8 s regulací tlaku udržován na hodnotě 10 až 12 MPa, tlak pro oddálení brzdových desek 3 od brzdového kotouče 2 o nezbytně nutnou minimální vůli X je 8 MPa a tlak pro oddálení brzdových desek 3 od brzdového kotouče 2 o vzdálenost Y nutnou pro správné dostavění automatického stavěče 7 odlehlosti je minimálně 11 MPa.

Na obr. 2 záznam průběhu tlaku v pasivní brzdové jednotce 1 s automatickým stavěčem 7 odlehlosti ve stavu plně odbržděno po předchozím brždění do zastavení. Je zde znázorněn průběh tlaku v hydraulickém akumulátoru 9 a průběh tlaku v hydraulickém válci 4 pasivní brzdové jednotky 1. V úseku A probíhá maximální brždění, zastavení vozidla, to znamená tlak v hydraulickém válci 4 je plynule snižován hydraulickým agregátem 8 s regulací tlaku z hodnoty odpovídající stavu plně odbržděno 8 MPa až na nulovou hodnotu, tlak v hydraulickém akumulátoru 9 je konstantní. Odlehlost brzdových desek 3 se snižuje z hodnoty X na nulovou hodnotu. V úseku B je stále maximálně zabrzděno, vozidlo stojí, to znamená v hydraulickém válci 4 je tlak nulový, tlak v hydraulickém akumulátoru 9 je konstantní a odlehlost brzdových desek 3 je nulová. V úseku C probíhá maximální odbrždění, rozjezd vozidla. V tomto okamžiku po dobu $Z = 2$ sekundy hydraulický agregát 8 s regulací tlaku dodá okamžitý maximální tlak z hydraulického akumulátoru 9, který nepatrně poklesne o tlak potřebný k odbrždění, do hydraulického válce 4. Po dobu Z se tedy zvýší odlehlost brzdových desek 3 na vzdálenost Y a tím je umožněno správné dostavení automatického stavěče 7 odlehlosti. Po uplynutí doby Z je hydraulickým agregátem 8 s regulací tlaku opět snížen tlak v hydraulickém válci 4 na hodnotu odpovídající stavu plně odbržděno, tedy 8 MPa, a odlehlost brzdových desek 3 se zmenší na vzdálenost X.

Na obr. 3 je záznam průběhu tlaku v pasivní brzdové jednotce 1 s automatickým stavěčem 7 odlehlosti ve stavu plně odbržděno po předchozím brždění bez zastavení. Je znázorněn průběh tlaku v hydraulickém akumulátoru 9 a průběh tlaku v hydraulickém válci 4 pasivní brzdové jednotky 1.

V úseku A probíhá jízda a přibrzdování, zpomalení vozidla, to znamená tlak v hydraulickém válci 4 je plynule snižován hydraulickým agregátem 8 s regulací tlaku z hodnoty odpovídající stavu plně odbržděno, tedy 8 MPa, na hodnotu větší než nula, např. 3 MPa. Tlak v hydraulickém akumulátoru 9 je nad svou minimální hranici 10 MPa konstantní a odlehlost brzdových desek 3 se snižuje z hodnoty X na nulovou hodnotu. V úseku B je stále přibržděno, vozidlo zpomaluje, to znamená v hydraulickém válci 4 je tlak vyšší než nula, tlak v hydraulickém akumulátoru 9 je konstantní a odlehlost brzdových desek 3 je nulová. V úseku C probíhá maximální odbrždění, tedy jízda vozidla, to znamená tlak v hydraulickém válci 4 je plynule zvyšován hydraulickým agregátem 8 s regulací tlaku z hodnoty odpovídající stavu přibržděno např. 3 MPa, na hodnotu odpovídající stavu plně odbržděno, tedy 8 MPa. Tlak v hydraulickém akumulátoru 9 nepatrně poklesne o tlak potřebný k odbrždění a odlehlost brzdových desek 3 se z nulové hodnoty zvětší na vzdálenost X.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti, zejména pro hydraulické brzdové systémy kolejových vozidel, kde brzdový systém obsahuje brzdovou jednotku (1) se střadačem (5), který obsahuje hydraulický válec (4) s pístem, ke kterému doléhají pružiny (6), a automatický stavěč 7 odlehlosti, který je mechanicky napojen na brzdové desky (3) přivrácené k brzdovému kotouči (2), brzdový systém dále obsahuje hydraulický agregát (8) s regulací tlaku, jehož výstup je zaústěn do prostoru nad pístem hydraulického válce (4) brzdové jednotky (1), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že po uplynutí předem určeného časového intervalu, stanoveného v závislosti na velikosti opotřebování brzdových desek (3), se zvýší tlaková hladina nad pístem hydraulického válce (4) brzdové jednotky (1) na hodnotu umožňující přestavení automatického stavěče 7 odlehlosti do polohy odpovídající aktuálnímu opotřebení brzdových desek (3) a brzdového kotouče (2), načež se sníží tlak nad pístem hydraulického válce (4) na hodnotu nutnou pro minimální oddálení brzdových desek (3) od brzdového kotouče (2) při provozu kolejového vozidla.

2. Způsob řízení tlaku pasivní brzdové jednotky s automatickým stavěčem odlehlosti, zejména pro hydraulické brzdové systémy kolejových vozidel, kde brzdový systém obsahuje brzdovou jednotku (1) se střadačem (5), který obsahuje hydraulický válec (4) s pístem, ke kterému doléhají pružiny (6), a s automatickým stavěčem (7) odlehlosti, který je mechanicky napojen na brzdové desky (3) přivrácené k brzdovému kotouči (2), brzdový systém dále obsahuje hydraulický akumulátor (9) napojený na hydraulický agregát (8) s regulací tlaku, jehož výstup je zaústěn do prostoru nad pístem hydraulického válce (4) brzdové jednotky (1), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že při každém plném odbrždění po zabrzdění vozidla do zastavení se plná aktuální velikost hydraulického tlaku z akumulátoru (9) aplikuje nad píst hydraulického válce (4) brzdové jednotky (1), čímž se zajišťuje přestavení automatického stavěče (7) odlehlosti do polohy odpovídající aktuálnímu opotřebení brzdových desek (3) a brzdového kotouče (2), načež se sníží tlak nad pístem hydraulického válce (4) na hodnotu nutnou pro minimální oddálení brzdových desek (3) od brzdového kotouče (2) při provozu kolejového vozidla.

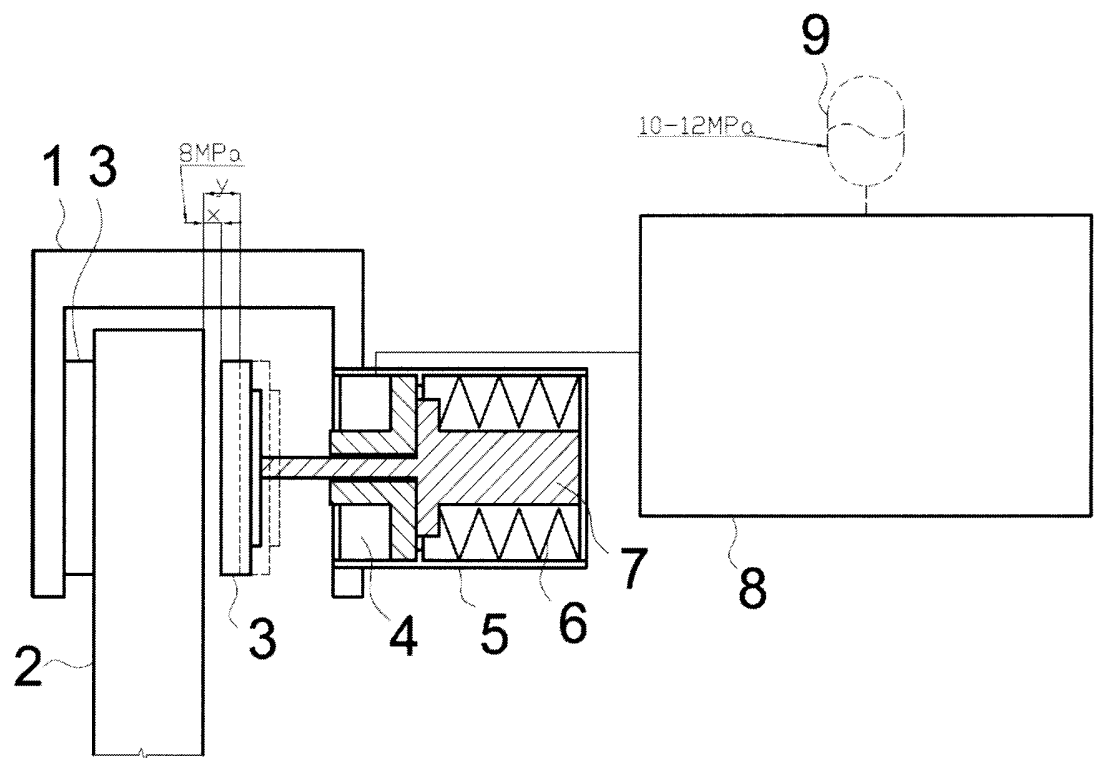
15

2 výkresy

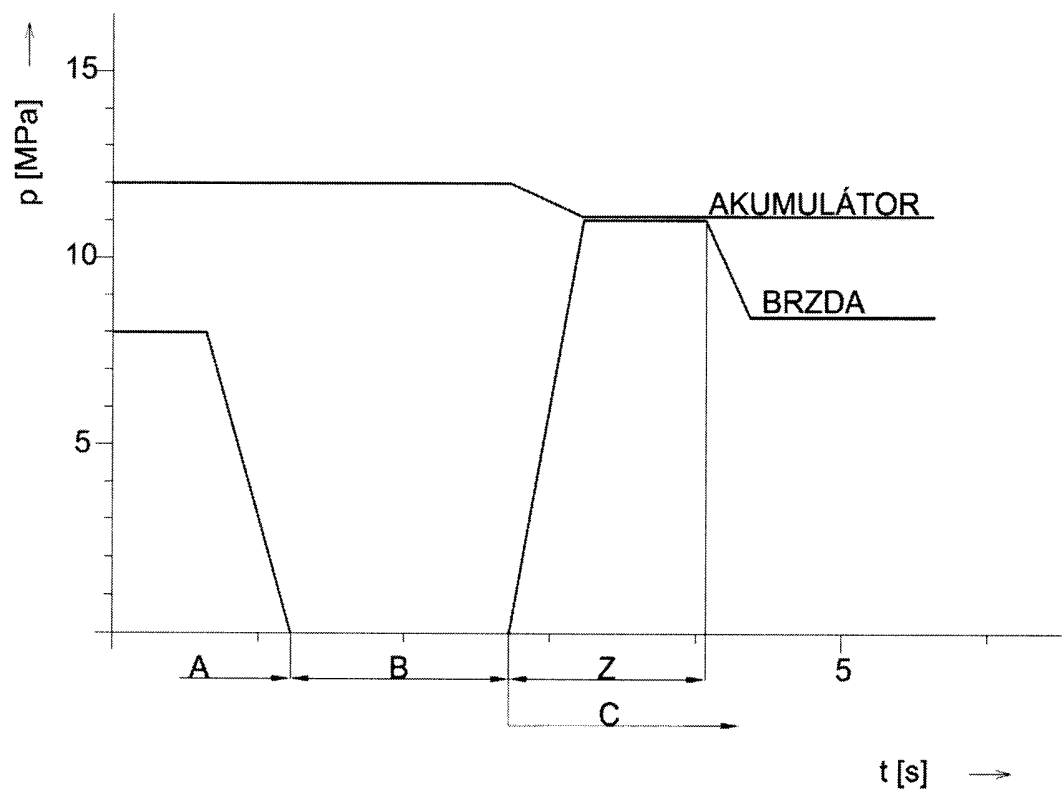
20

Seznam vztahových značek:

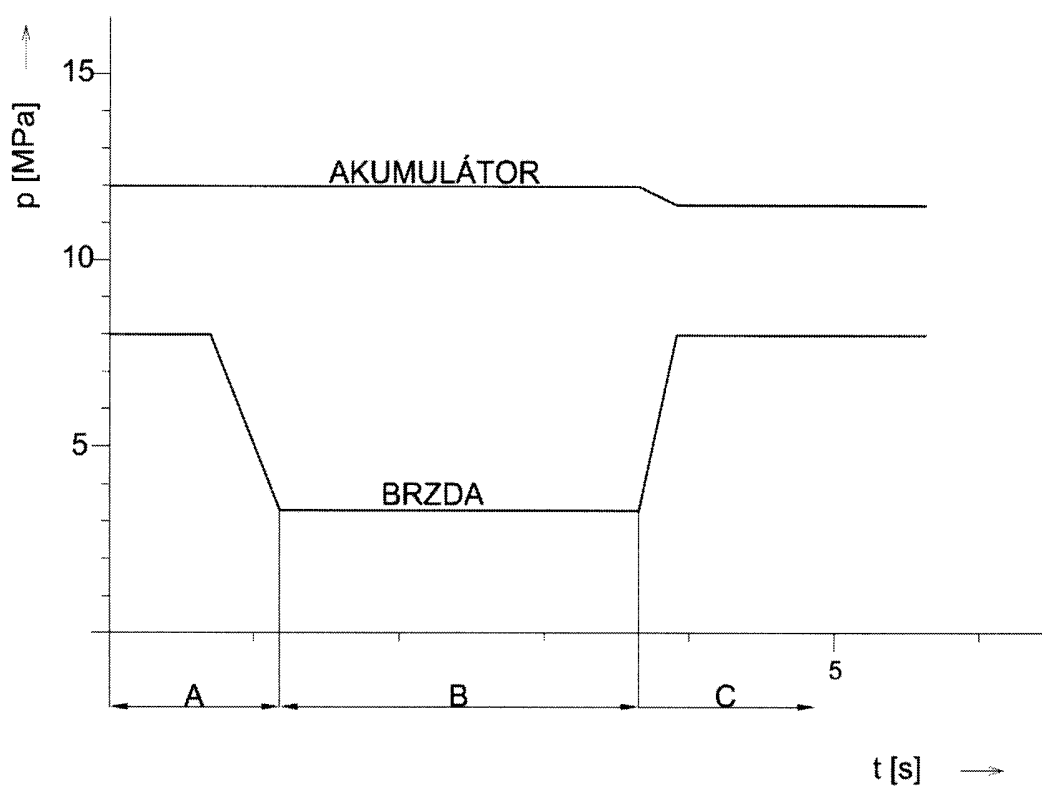
- 1 ... brzdová jednotka
- 2 ... brzdový kotouč
- 25 3 ... brzdová deska
- 4 ... hydraulický válec s pístem
- 5 ... střadač
- 6 ... pružiny
- 7 ... automatický stavěč odlehlosti
- 30 8 ... hydraulický agregát s regulací tlaku
- 9 ... hydraulický akumulátor



OBR.1



OBR.2



OBR. 3

Konec dokumentu
