

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

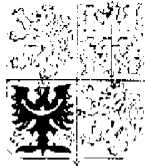
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3375-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **03. 04. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **29.04.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/19515848**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 04. 98**
(Věstník č. 4/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP96/01454**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/34783**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 60 T 8/00
B 60 T 13/66
B 60 T 13/72

(71) Přihlašovatel

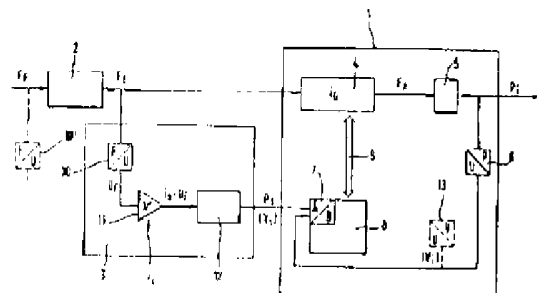
ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH,
Frankfurt am Main, DE;

(72) Vynálezce

Scherer Peter, Weiterstedt, DE;
Balz Jürgen, Hunstedten-Oberlibbach, DE;
Semsch Martin, Darmstadt, DE;
Böhm Jürgen, Oberneisen, DE;
Bill Karlheinz, Dreieich, DE;

(74) Zastupce

Belán Vladimír Ing., P.O.BOX 117, Kladno,
27280;



(54) Název přihlášky vynálezu

**Zařízení a způsob nastavení proměnného
činitele zesílení posilovače brzdové síly**

(57) Anotace:

Zařízení je opatřeno snímačem /10, 10 / síly pro měření vstupní síly / F_E , F_E /, jakož i proměnným zesilovačem /11/ pro zesílení výstupního signálu snímače /10, 10 / síly činitelem zesílení / k_s /, a elektrickou jednotku /12/ pro přizpůsobení signálu pro generování požadované hodnoty / p_s / tlaku z výstupního signálu zesilovače /11/. Při nastavování se nejprve měří velikost signálu / U_F / vstupní síly / F_E /, Následně je signál / U_F / zesilován proměnným činitelem zesílení / k_s /, Získaný zesílený signál / $k_s \cdot U_F$ / se podrobí regulačnímu přizpůsobení, a již přizpůsobený signál se přivádí jako požadovaná veličina / A_s / do regulátoru /8/.

CZ 3375-97 A3

Zařízení a způsob nastavení proměnného činitele zesílení posilovače brzdové síly

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká zařízení a způsobu nastavení proměnného činitele zesílení posilovače brzdové síly, ovladatelného cizí silou, který zesiluje vstupní sílu a mění ji ve zpomalení vozidla.

Dosavadní stav techniky

U běžných posilovačů brzdové síly je činitel zesílení, t.j. poměr mezi vstupní a výstupní silou, pevně stanoven. Tento činitel je určován v rámci konstrukčně podmíněných mezí při vývoji posilovače brzdové síly. Výstupní síla posilovače brzdové síly působí na hlavní brzdový válec a vyvolává tím brzdový tlak, úměrný síle, a tudíž zpomalení motorového vozidla.

Brzdové soustavy, které jsou vybaveny takovým posilovačem brzdové síly, mají tu nevýhodu, že poměr mezi ovládací silou a zpomalením motorového vozidla není konstantní. Tento poměr je závislý na proměnných parametrech, jako jsou hmotnost vozidla, koeficienty tření brzdových obložení a hydraulické účinnosti. Řidič se tedy musí tomuto kolísání chování brzdové soustavy přizpůsobit. Pro ulehčení jeho funkce je žádoucí pozměnit brzdovou soustavu tak, aby bylo možno nastavit konstantní poměr mezi ovládací silou řidiče a zpomalením vozidla. K tomu je zapotřebí posilovače brzdové síly s proměnným činitelem zesílení, pomocí něhož lze i během provozu vyrovnávat vlivy proměnných parametrů.

Dále jsou známé posilovače brzdové síly, které lze uvádět v činnost cizí silou, například z patentové přihlášky P 43 24 688.5. Tato publikace popisuje posilovač brzdové síly, u něhož je prostřednictvím třetího těsnícího sedla na talířovém ventilu možné provádět brzdění, vyvolané cizí silou nezávisle na ovládní řidičem.

Úkolem předkládaného vynálezu je navrhnout zařízení a vhodný způsob, které umožňují činnost známého posilovače brzdové síly s proměnným činitelem zesílení.

Podstata vynálezu

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen opatřeními, uvedenými v nároku 1. Přitom je výhodné, že se pro regulaci použije přímo vstupních a výstupních veličin systému, takže se automaticky vezmou v úvahu nepřesnosti v systému, větší počet veličin, zatížených vůlemi, které se sčítají, atd., aniž by musily být jednotlivě známé. Přesná konstrukce posilovače brzdové síly je vedlejší, jelikož regulátor reguluje pouze výstupní hodnotu bez ohledu na to, jakým způsobem je této hodnoty dosahováno. Ovládací síla vstupuje jednak přímo do posilovače brzdové síly jako mechanická vstupní veličina, která je zesilována předem určeným zesílením posilovače brzdové síly, a jednak prostřednictvím proměnného zesílení požadované hodnoty do regulátoru. To má za následek, že je ovládací síla zesilována alespoň pevně nastaveným zesílením posilovače brzdové síly, které je případně překonáno proměnnou vyšší hodnotou požadovaného tlaku, poskytovanou regulátorem.

Posilovač brzdové síly lze uvádět v činnost cizí silou, t.j. nezávisle na ovládní pedálem a tudíž nezávisle na vůli řidiče. Pokud se jedná o posilovač brzdové síly, opatřený posuvným třetím těsnícím sedlem, jak je známo z publikace P 43 24 688.5, pak má navrhované řešení, spočívající na regulaci činitele zesílení, oproti rovněž myslitelnému řízení posilovače brzdové síly, realizovanému regulací polohy třetího

těsnícího sedla relativně vůči tělesu řídicího ventilu tu výhodou, že není zapotřebí ani extrémně vysoké přesnosti polohování třetího těsnícího sedla, ani přídavných sensorů pro určování dráhy třetího těsnícího sedla relativně vzhledem k tělesu řídicího ventilu.

Postup nastavení proměnného činitele zesílení regulovaného posilovače brzdové síly, ovladatelného cizí silou, podle vynálezu sestává z následujících kroků postupu:

- vstupní síla je posilovačem brzdové síly měněna v zesílenou výstupní veličinu,
- tato výstupní veličina je porovnávána s požadovanou hodnotou,
- regulátor generuje na základě této informace akční signál,
- který určuje intenzitu ovládání posilovače brzdové síly cizí silou,
- přičemž i nadále se měří velikost vstupní síly,
- tato měřená veličina je zesilována proměnným činitelem zesílení,
- zesílený signál se podrobí regulačnímu přizpůsobení, a
- přizpůsobený signál se přivádí regulátoru jako požadovaná veličina.

Tento způsob se může používat pro všechny aplikace, při nichž se činitel zesílení posilovače brzdové síly musí nastavovat pomocí nadřazených regulačních struktur, jelikož je schopen nastavit činitel zesílení způsobem, odpovídajícím takovému zadání. Činitel zesílení je přitom definován jako poměr mezi vstupní a výstupní silou posilovače brzdové síly. Tato výstupní síla se například pomocí tandemového hlavního brzdového válce mění v hydraulický brzdový tlak resp. obecně ve zpomalení vozidla. Proto lze i dále rozšířit hranici systému pro koncept proměnného zesílení, takže se změní souvislost mezi vstupní silou posilovače brzdové síly a vyvolaným zpomalením resp. vyvolaným brzdovým tlakem. V důsledku toho se zahrnou tolerance při přeměně výstupní síly na zpomalení resp. brzdový tlak do regulace proměnného zesílení a jsou při ní eliminovány. To znamená, že regulátor

přemoduluje zesílení, vyvolané pouze ovládací silou, pokud je požadovaná hodnota A_s větší než skutečná hodnota A_i .

Výstupní veličinou je s výhodou zpomalení vozidla, které je přímo měřitelné měřicím přístrojem zpomalení. Jako výstupní veličinu lze použít i hydraulický tlak brzdové soustavy, který je měřitelný jednoduchým snímačem tlaku. Dalšími myslitelnými výstupními veličinami je dráha přestavení brzdového obložení v brzdě kola, přitlačná síla v brzdě kola nebo podobné vhodné veličiny.

Regulátor je realizován na elektrické bázi, přičemž pro zesílení se dává přednost analogovému signálu, avšak při použití vhodných sensorů je možné použít i signál digitální.

Další výhody vynálezu vyplývají z následujícího popisu v souvislosti s vyobrazeními. Přitom znázorňuje:

obr. 1 schematické zobrazení jednoho příkladu provedení vynálezu, a

obr. 2 digram závislosti tlaku na síle $p_i (F_F)$.

Obr. znázorňuje schematicky regulovatelnou jednotku 1 posilovače brzdové síly, který lze uvádět v činnost cizí silou, brzdový pedál 2 a zařízení 3 podle vynálezu. Ovládací síla F_F , již působí řidič na brzdový pedál 2, je zesilována pákovým převodem brzdového pedálu 2 a zaváděna jako vstupní síla F_E do posilovače 4 brzdové síly. Ten zesílí vstupní signál F_E pevně nastaveným činitelem zesílení i_G na výstupní sílu F_A . Ta působí na tandemový hlavní brzdový válec 5, který vyvolává v brzdové soustavě hydraulický tlak p_i .

Tlakový snímač 6 mění tlak p_i v napěťový signál, který je přes analogově-digitální převodník 7 přiváděn regulátoru 8. Tento regulátor 8 porovnává skutečný tlak p_i s požadovanou hodnotou tlaku p_s , zadávanou zvnějšku, aby mohl při výskytu odchylky regulovat posilovač 4 brzdové síly jeho uvedením v činnost cizí silou.

Zařízení 3 je opatřeno snímačem 10 síly, zesilovačem 11 s proměnným nastavitelným činitelem zesílení i_s a elektrickou jednotkou 12 pro přizpůsobení signálu. Snímač 10 síly mění vstupní sílu F_E v napěťový signál U_F , který je zesilovačem 11 zesilován požadovanou hodnotou i_s činitele zesílení, zadávanou zvnějšku, a jednotkou 12 pro přizpůsobování signálu měněn v požadovanou hodnotu p_s tlaku. Elektronika, obsažená v zařízení 3, která zahrnuje sensoriku a přípravu signálů, řídí regulovanou jednotku 1 posilovače brzdové síly, ovladatelnou cizí silou, jako součást systému ve smyslu proměnného zesílení brzdové síly.

Posilovač 4 brzdové síly spočívá na konceptu podtlakového posilovače brzdové síly. Je vybaven normální funkceschopností podtlakového posilovače brzdové síly, avšak je přídavně schopen regulovat hydraulický brzdový tlak p_i ve smyslu externího elektrického zadání požadovaného tlaku p_s . Kombinace normálního ovládání vstupní silou a ovládání cizí silou je možná. Posilovač 4 brzdové síly přitom zajistí vyšší tlak, odpovídající jednomu ze zadání.

Pro realizaci proměnného zesílení posilovače brzdové síly je konstrukčně podmíněné základní zesílení i_G přemodulováno elektronickým uvedením posilovače v činnost cizí silou. K tomu účelu je ovládací síla F_F řidiče měřena přímo na brzdovém pedálu 2 čarkovaně znázorněným snímačem 10' síly nebo po zesílení ovládací síly F_F brzdovým pedálem 2 na pístní tyči posilovače 4 brzdové síly prostřednictvím blíže nespecifikovaného snímače 10 síly. Z této veličiny je prostřednictvím proměnného zesilovače 11 a elektrické jednotky 12 pro

přizpůsobení signálů generováno zadání p_s požadovaného tlaku. Tímto ovládním posilovače cizí silou může být přemodulován brzdový tlak p_i , který vyplývá z ovládací síly F_F řidiče a základního činitele zesílení i_G posilovače brzdové síly. Toto zvýšení brzdového tlaku p_i v důsledku uvedení posilovače v činnost cizí silou má stejný účinek, jako zvýšení činitele zesílení i_G . Pomocí tohoto konceptu lze libovolně a plynule zvyšovat činitel zesílení i_G změnou nastavení elektrického zesilovače 11 i během provozu až do stavu maximálního vybuzení. To je blíže vysvětleno v následujícím textu v souvislosti s obr. 2.

Obr. 2 znázorňuje diagram závislosti tlaku na síle, v němž je znázorněn průběh hydraulického tlaku $p_i(F_F)$ v závislosti na ovládací síle F_F .

Plná čára znázorňuje průběh charakteristiky normálního posilovače brzdové síly s pevně stanoveným základním zesílením i_G . V části a křivky nenastává při zvýšení ovládací síly F_F od nuly nejprve žádné zvýšení tlaku. Od určité hodnoty F_{sp} stoupá tlak p_i velmi značně. To je znázorněno v části b charakteristiky, v tak zvané oblasti "skokové" změny. V části c charakteristiky je ovládací síla F_F zesilována s pevně stanoveným činitelem zesílení i_G , dokud nepřejde v části d v křivku D maximálního vybuzení. Ta vyplývá z maximálního tlaku, jehož lze dosáhnout zesilovačem brzdové síly, a tlaku, odpovídajícího příslušné ovládací síle F_F . Přejed z části c v část d je takzvaný bod maximálního vybuzení E. Zvýší-li se základní činitel zesílení i_G , přechází část c v jednu z příkladně znázorněných proporcionálních částí, označenou c_1 , c_2 a c_3 s odpovídajícími vyššími hodnotami základního zesílení $i_{G,1}$, $i_{G,2}$ resp. $i_{G,3}$. Bod maximálního vybuzení E_1 , E_2 resp. E_3 se odpovídajícím způsobem posouvá směrem doleva.

Čistá změna základního činitele zesílení i_G posilovače 4 brzdové síly pokrývá pouze oblast, omezenou charakteristikami c a c_3 , jakož i křivkou D maximálního vybuzení.

Řešení nastavení proměnného činitele zesílení i_G posilovače 4 brzdové síly podle vynálezu skýtá však další možnosti ovlivnění souvislosti mezi ovládací silou F_F a brzdovým tlakem p_i . Zesílení i_S lze libovolně zvyšovat nad hodnotu i_G , přičemž však platí omezení, že posilovač 4 brzdové síly může při uvedení v činnost cizí silou zvýšit výstupní sílu F_A jen do svého bodu maximálního vybuzení. To odpovídá průběhu D maximálního vybuzení na obr. 2.

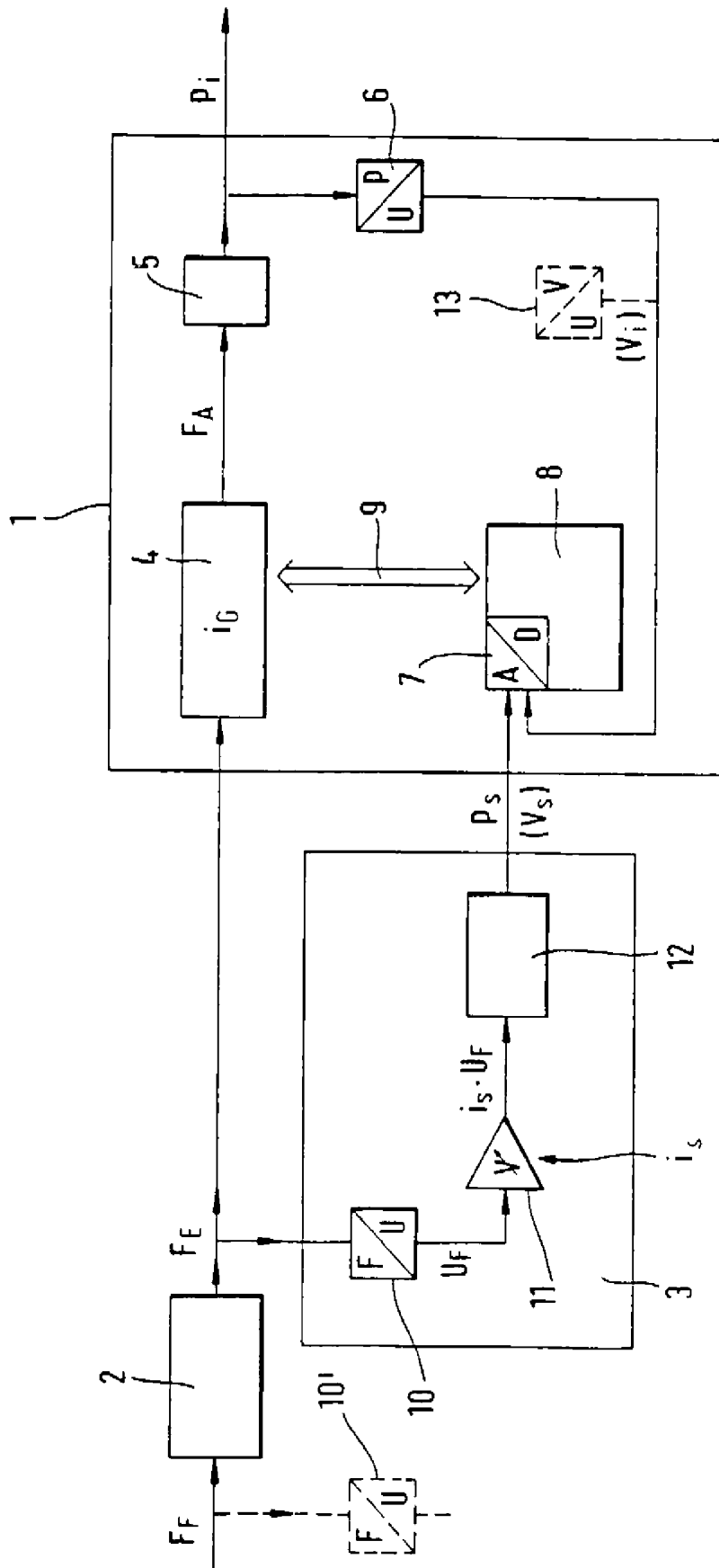
Bod E maximálního vybuzení je stanoven konstruktivním dimenzováním posilovače 4 brzdové síly a jeho dostupným "zdrojem pohonu", u podtlakového posilovače brzdové síly dostupným podtlakem. Jelikož je normální mechanická funkce posilovače brzdové síly vždy přemodulována uvedením v činnost cizí silou, nelze nastavit činitel zesílení, nižší než je konstruktivně stanovené základní zesílení i_G . Z toho vyplývá pracovní oblast, na obr. 2 vyšrafovaná, v níž může být libovolná charakteristika realizována elektronikou, to jest zadáním i_S . Jelikož je u tohoto řešení nastavován činitel zesílení i_G změnou elektrického činitele zesílení, je dáno jednoduché elektrické rozhraní. Proto je navrhované zařízení 3 univerzální složkou pro všechny nadřazené systémy, které musejí měnit mechanické zesílení posilovače 4 brzdové síly, příkladně regulátory zpomalení.

Místo použití hydraulického tlaku p_i a požadované hodnoty tlaku p_s pro regulaci je možno použít i odpovídající skutečné a požadované hodnoty zpomalení V_i a V_s . Místo snímače 6 tlaku se pak použije snímač 13 zpomalení, který je na obr. 1 znázorněn jako alternativa čárkovaně a jehož výstupní signály V_i jsou přiváděny regulátoru 8. Zařízení 3 musí pak poskytnout regulátoru 8 požadovanou hodnotu zpomalení V_s .

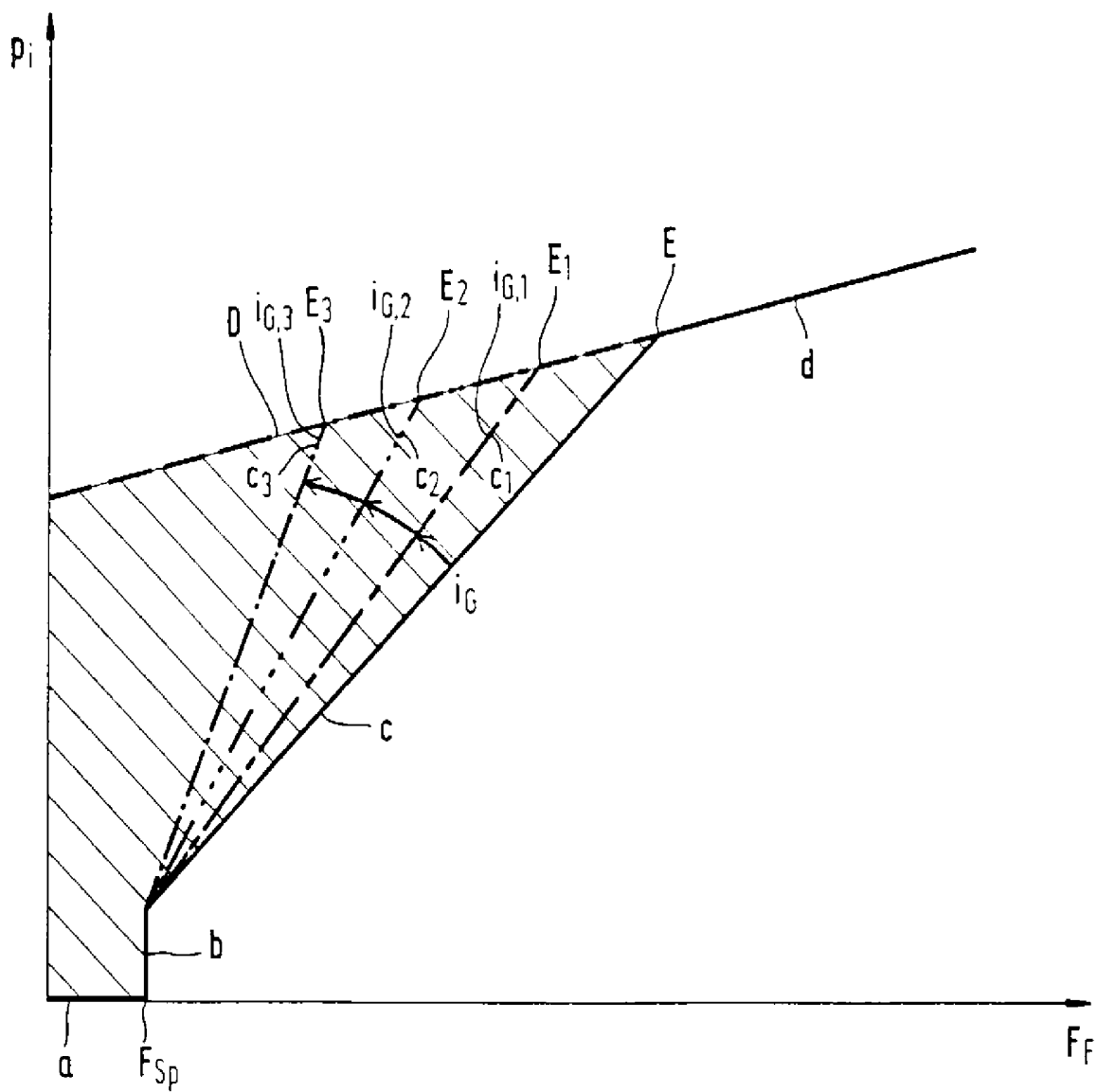
Patentové nároky

1. Zařízení pro nastavení proměnného činitele zesílení (i_s) posilovače (4) brzdové síly, který lze uvádět v činnost cizí silou, který zesiluje vstupní sílu (F_E , F_F) a mění ji prostřednictvím převodníku (5) síly na tlak v hydraulický tlak (p_i) brzdové soustavy a který může být prostřednictvím regulátoru (8) uváděn v činnost cizí silou za účelem nastavení požadované hodnoty (p_s) tlaku, vyznačený tím, že zařízení je opatřeno snímačem (10, 10') síly pro měření vstupní síly (F_E , F_F), jakož i proměnným zesilovačem (11) pro zesílení výstupního signálu snímače (10, 10') síly činitelem zesílení (i_s), a elektrickou jednotkou (12) pro přizpůsobení signálů pro generování požadované hodnoty (p_s) tlaku z výstupního signálu zesilovače (11).
2. Zařízení podle nároku 1 vyznačené tím, že převodník síly na tlak je hlavní brzdový válec nebo tandemový hlavní brzdový válec.
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2 vyznačené tím, že vstupní silou (F_E) je ovládací síla (F_F) nebo ovládací síla (F_F), zesílená převodovým poměrem brzdového pedálu (2).
4. Způsob nastavení proměnného činitele zesílení (i_s) regulovaného posilovače (4) brzdové síly, sestávající z následujících kroků způsobu:
 - vstupní síla (F_E) je posilovačem (4) brzdové síly měněna v zesílenou výstupní veličinu (A_i),
 - výstupní veličina (A_i) je porovnávána s požadovanou hodnotou (A_s),
 - regulátor (8) generuje na základě této informace akční signál,
 - akční signál určuje intenzitu ovládací síly posilovače (4) brzdové síly cizí silou, vyznačený tím, že

- se měří velikost (U_F) vstupní síly (F_E),
 - tato měřená veličina (U_F) je zesilována proměnným činitelem zesílení (i_s),
 - zesílený signál ($i_s \times U_F$) se podrobí regulačnímu přizpůsobení, a
 - přizpůsobený signál se přivádí jako požadovaná veličina (A_s) regulátoru (8).
5. Způsob podle nároku 4 vyznačený tím, že výstupní veličinou (A_i) je zpomalení (V_i) vozidla a požadovanou hodnotou (A_s) je požadovaná hodnota (V_s) zpomalení.
 6. Způsob podle nároku 4 vyznačený tím, že výstupní veličinou (A_i) je hydraulický tlak (p_i) v brzdové soustavě vozidla a požadovanou hodnotou (A_s) je požadovaná hodnota tlaku (p_s).
 7. Způsob podle jednoho z nároků 4 až 6 vyznačený tím, že vstupní síla (F_E) je měněna v analogový nebo digitální signál (U_F).
 8. Způsob podle jednoho z nároků 4 až 6 vyznačený tím, že vstupní síla (F_E) je buď přímo ovládací silou (F_F) řidiče nebo ovládací síla (F_F), zesílená převodovým poměrem brzdového pedálu (2)



Obr. 1



Obr. 2