

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 305 922

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

**B62K 25/08** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-826**  
 (22) Přihlášeno: **28.11.2014**  
 (40) Zveřejněno: **04.05.2016**  
**(Věstník č. 18/2016)**  
 (47) Uděleno: **23.03.2016**  
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **04.05.2016**  
**(Věstník č. 18/2016)**

(56) Relevantní dokumenty:

US 5308099; EP 723090; US 5449188.

(73) Majitel patentu:  
Vysoká škola technická a ekonomická v Českých  
Budějovicích, České Budějovice, CZ  
I.T.B. Bike s.r.o., České Budějovice, CZ

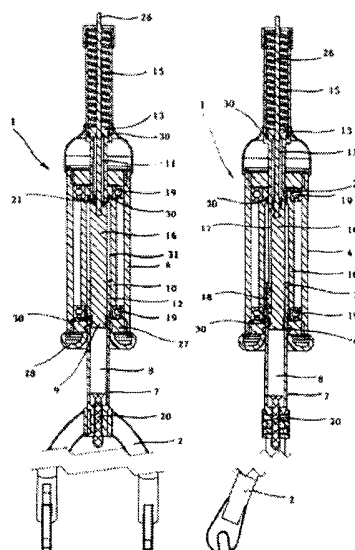
(72) Původce:  
Ing. Martin Podařil, Ph.D., Sereď, SK  
Ing. Daniel Kučerka, Ph.D., Trnava, SK  
doc. Ing. Ján Krnec, CSc., Prešov, SK  
doc. Ing. Soňa Rusnáková, Lysá pod Makytou, SK  
doc. Ing. Štefan Husár, Martin, SK  
Jiří Cech, Černíč, CZ

(74) Zástupce:  
PatentCentrum Sedlák a Partners s.r.o., Husova 5,  
370 01 České Budějovice

(54) Název vynálezu:  
**Centrální pružicí a tlumicí jednotka přední  
vidlice bicyklu**

(57) Anotace:  
Centrální pružicí a tlumicí jednotka přední vidlice bicyklu je uspořádána v hlavě (4) rámu bicyklu, nesoucí z jedné strany říditku a z druhé strany trubku (7) přední vidlice (2), a zahrnuje pneumatickou jednotku spojenou s trubkou (7) přední vidlice (2) a tvořenou sestavou pneumatického válce (8) a pneumatického pístu (9), a hydraulickou jednotku tvořenou sestavou dvou propojených hydraulických válců (10, 11) s hydraulickými písty (12, 13). První hydraulický válec (10) je propojen s pneumatickou jednotkou a druhý hydraulický válec (11) je propojen s říditkou (6), přičemž mezi hydraulickými válci (10, 11) je uspořádán škrťací ventil pro omezení průtoku hydraulické kapaliny a dále je uvnitř hydraulické jednotky uspořádána pružina. Uvnitř prvního hydraulického válce (10) je uspořádán hřídel (16), který je v horní části vystupující nad první hydraulický válec (10) spojen s říditkou a ve spodní části vymezuje spolu s prvním hydraulickým válcem (10) mezikruží (31), ve kterém je posuvně uložen

pneumatický válec (8), který je tak částečně zasunutý do prvního hydraulického válce (10) proti hřídeli (16). Hřídel (16) tvoří pneumatický píst (9) a současně je hřídel (16) opatřen drážkou (17) a pneumatický válec (8) je opatřen perem (18) uloženým v drážce (17) pro přenos krouticího momentu z říditky přes hřídel (16) na trubku (7) přední vidlice (2), a druhý hydraulický válec (11) je vytvořen jako dutina v horní části hřídele (16) nad prvním hydraulickým válcem (10), kde je ve druhém hydraulickém válci (11) uspořádán druhý hydraulický píst (13), nad kterým je v druhém hydraulickém válci (11) uspořádána pružina (15), přičemž hřídel (16) a/nebo první hydraulický válec (10) je v hlavě (4) uložen otočně.



**CZ 305922 B6**

## Centrální pružicí a tlumicí jednotka přední vidlice bicyklu

### Oblast techniky

5

Centrální pružicí a tlumicí jednotka podle tohoto vynálezu se týká odpružení předního kola bicyklu pro zvýšení komfortu jízdy.

### Dosavadní stav techniky

10 S vynalezením bicyklů se okamžitě objevil požadavek, aby jízda na bicyklu byla pro jezdce komfortní. Mimo ergonomických úprav, které zvyšovaly v průběhu let komfort z jízdy, se rovněž začalo pracovat s odpružením kol bicyklu pro utlumení rázů vznikajících při jízdě po nerovném  
15 terénu, které se přes bicykl přenáší k jezdcovi a přináší mu pocit nepohodlí provázený únavou.

Každý bicykl je sestaven v podstatě z několika základních součástí. Jedná se o pevný rám tvořící kostru bicyklu, zadní kolo upevněné v zadní části rámu a propojené řetězem s pedály, přední kolo upevněné v přední vidlici a propojené s řídítky, dále již zmíněná řídítka a sedačka pro jezdce.  
20 Vidlice předního kola je uzpůsobena pro otáčivý pohyb kontrolovaný řídítky. Trubka přední vidlice navazuje skrz hlavu rámu, ve kterém je upevněna, na řídítka.

V dnešní době je známo odpružení vidlice předního kola, které je prováděno dvěma oddělenými tlumiči na obou vidlicích vidlice současně. Rázy od předního kola jsou tlumeny mechanickými, pneumatickými, nebo hydraulickými tlumiči. Nevýhoda tohoto způsobu tlumení spočívá v tom, že každá z vidlí potřebuje vlastní tlumič. Tlumiče rovněž přerušují vidlice a tím snižují jejich odolnost v náročných podmínkách.

Na odstranění nedostatků dvojice tlumičů na vidlicích vidlice předního kola se zaměřuje patentový dokument US 5 308 099 B, který popisuje pouze jednu centrální tlumicí jednotku. Centrální tlumicí jednotka je uspořádána v hlavě rámu bicyklu pod řídítky. Tlumicí jednotka zahrnuje kombinaci pneumatické jednotky a hydraulické jednotky. Píst pneumatického válce je totožný s prvním pístem hydraulického válce. Hydraulický válec je objemově rozdělen škrticím ventilem pro omezené přelévání hydraulické kapaliny. Mezi prvním pístem hydraulického válce a škrticím ventilem je uspořádána pružina. Za škrticím ventilem je uspořádán druhý hydraulický píst. Omezení průtoku skrz škrticí ventil lze nastavovat šroubem zakončeným manipulační hlavicí. Přenos radiálních sil od řídítek na vidlici je zajištěn externím dvouramenným pákovým mechanismem, který je připojen ke každé z vidlí.

40 Nevýhody řešení spočívají v tom, že externí skládací ramena pákového mechanismu pro přenos radiálních sil ohrožují jezdce. Jezdec může o skládací ramena zavadit, děti si mohou mezi skládací ramena a rám kola sevřít prsty, nebo celou ruku. Pokud si jezdec zavěsí tašku na řídítka, dochází ke kolizi tašky se skládacím mechanismem a ohrožuje to bezpečnost jízdy, dále se musejí komplikovaně fixovat lanovody, nebo kabeláž tachometru, aby nedošlo k jejich poškození.

45

### Podstata vynálezu

Úkolem tohoto vynálezu je vytvoření centrální tlumicí jednotky, která by dokázala interně přenášet působení radiálních sil, která by vykazovala výborné pružicí a tlumicí vlastnosti a která by byla dobře obsluhovatelná s možností nastavení parametrů tlumení.

Vytčený úkol je vyřešen pomocí centrální pružicí a tlumicí jednotky přední vidlice bicyklu podle tohoto vynálezu, ve kterém je centrální pružicí a tlumicí jednotka přední vidlice bicyklu uspořádána v hlavě rámu bicyklu. Z jedné strany nese řídítka a z druhé strany trubku přední vidlice.

55

Centrální pružicí a tlumicí jednotka zahrnuje pneumatickou jednotku spojenou s trubkou přední vidlice, která je tvořena sestavou pneumatického válce a pneumatického pístu. Dále zahrnuje hydraulickou jednotku tvořenou sestavou dvou propojených hydraulických válců s dvěma hydraulickými písty, ve které je první hydraulický válec propojen s pneumatickou jednotkou a druhý hydraulický válec je propojen s řídky. Rovněž je mezi hydraulickými válci uspořádán škrticí ventil pro omezení průtoku hydraulické kapaliny a dále je uvnitř hydraulické jednotky uspořádaná pružina.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že uvnitř prvního pneumatického válce je uspořádán hřídel. Hřídel je v horní části vystupující nad první hydraulický válec spojen s řídky a ve spodní části vymezuje spolu s prvním hydraulickým válcem mezikruží, ve kterém je posuvně uložen pneumatický válec. Pneumatický válec je částečně zasunutý do prvního hydraulického válce proti hřídeli. Hřídel současně tvoří pneumatický píst. Dále je hřídel opatřen drážkou a pneumatický válec je opatřen perem uloženým v drážce hřídele pro přenos krouticího momentu z řídek přes hřídel na trubku přední vidlice. Druhý hydraulický válec je vytvořen jako dutina v horní části hřídele nad prvním hydraulickým válcem. Ve druhém hydraulickém válci je uspořádán druhý hydraulický píst, nad kterým se nachází pružina. Hřídel a/nebo první hydraulický válec je v hlavě uložen otočně.

Hřídel procházející prvním hydraulickým válcem vymezuje mezikruží mezi hřídelem a vnitřní stěnou prvního hydraulického válce. Pneumatický válec zavedený do tohoto mezikruží tvoří rovněž první hydraulický píst a současně obráceně hřídel tvoří pneumatický píst v pneumatickém válci. Energie rázu přicházející od vidlice je tedy vstřebávána současně, jak stlačováním vzduchu v pneumatickém pístu, tak vytlačováním kapaliny z prvního hydraulického válce do druhého. Hřídel je válcové těleso, které na opačné straně od strany zasunuté do pneumatického válce, tvoří druhý hydraulický válec. Ten se nachází v dutině hřídele. Pro přenos radiálních sil je na vnější straně hřídele vytvořena drážka a na straně pneumatického válce je vytvořeno pero zapadající do drážky, a proto dochází k přenosu radiálních sil od řídek přes hřídel na pneumatický válec a na vidlici předního kola bicyklu. Axiální vůle je zajištěna délkou drážky.

V jiném výhodném provedení centrální pružicí a tlumicí jednotky podle tohoto vynálezu je mezi vnitřní stěnou hlavy a prvním hydraulickým válcem uspořádáno alespoň jedno ložisko. Současně je hřídel opatřen kolíkem a první hydraulický válec vlastní drážkou pro zapadnutí kolíku hřídele a přenos radiálních sil. Ložisko umožňuje otáčení prvního hydraulického válce vůči hlavě rámu. Tím je hřídel a první hydraulický válec z hlediska otáčivého pohybu v klidu a nedochází k netěsnostem, jako v případě bez použití ložiska, kdy se hřídel otáčí uvnitř prvního hydraulického válce.

V dalším jiném výhodném provedení centrální pružicí a tlumicí jednotky podle tohoto vynálezu jsou ložiska dvě a jsou uspořádána protilehle na opačných koncích hlavy rámu. Použitá ložiska jsou např. valivá, nebo kluzná. Jako optimální se jeví použití dvou ložisek uspořádaných na opačných stranách hlavy rámu bicyklu.

V dalším jiném výhodném provedení centrální pružicí a tlumicí jednotky podle tohoto vynálezu je pneumatická jednotka opatřena ventilem pro plnění a nastavení tlaku plynu. Tlak plynu lze v pneumatickém válci přednastavit podle očekávaného zatížení. Variabilita nastavení umožňuje komfortní jízdu na bicyklu jezdcům všech velikostí, hmotností, věku a stylu jízdy.

V dalším jiném výhodném provedení centrální pružicí a tlumicí jednotky podle tohoto vynálezu je škrticí ventil pro omezení průtoku hydraulické kapaliny tvořen prstencem se škrticími kuželíky zapadajícími při otáčení prstence do trysek. Prstenec otáčením škrtí průtok kapaliny, čímž je variabilně tlumen ráz přenesený od předního kola.

V dalším jiném výhodném provedení centrální pružicí a tlumicí jednotky podle tohoto vynálezu je prstenec spřažen s ovládacím šroubem, přičemž ovládací šroub prochází druhým hydraulickým

pístem skrz hřídel k řídkům. Míru odporu kladeného protékající kapalině škrticím ventilem lze nastavovat přímo z řídek. Pro náročný terén je potřeba aktivní pružení pohlcující hodně energie, pro rovné cesty je naopak lepší pružení co nejvíce uzamknout, aby se neztrácela energie jezdce.

- 5 Mezi výhody centrální pružicí a tlumicí jednotky přední vidlice bicyklu náleží dobré tlumicí a pružicí vlastnosti dvou hydraulických jednotek a pneumatické jednotky, uložení v hlavě rámu kola, a montáž a údržba, která je jednodušší než u stávajících odpružených předních vidlic. Přenos radiálních sil a odstranění vyčnívajících dvouramenných skládaných pák pro přenos krouticího momentu zvyšuje bezpečnost a komfort jízdy na bicyklu.

10

### Objasnění výkresů

Vynález bude blíže osvětlen pomocí následujících vyobrazení, na kterých

15

obr. 1 znázorňuje boční pohled na schematicky vyobrazený bicykl,

obr. 2 znázorňuje centrální tlumicí a pružicí jednotku v předním řezu a uloženou v hlavě rámu bicyklu,

20

obr. 3 znázorňuje centrální a pružicí jednotku v bočním řezu a uloženou v hlavě rámu bicyklu,

obr. 4 znázorňuje řez hřídelem uloženým v prvním hydraulickém válci,

25

obr. 5 znázorňuje přední pohled na škrticí ventil s ovládacím šroubem,

obr. 6 znázorňuje axonometrický pohled na škrticí ventil,

obr. 7 znázorňuje řez škrticím ventilem.

30

### Příklady uskutečnění vynálezu

35 Rozumí se, že jednotlivá uskutečnění vynálezu jsou představována pro ilustraci, nikoli jako omezení vynálezu na výčet zde uvedených příkladů provedení. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zjistit za použití rutinního experimentování mnoho ekvivalentů ke specifickým uskutečněním vynálezu, která jsou zde speciálně popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících patentových nároků.

40 Na obr. 1 je schematicky prezentován standardní bicykl 3 zahrnující duralový rám 5 bicyklu 3, řídky 6 a duralovou přední vidlici 2. Rám 5 jízdního kola má v oblasti pod řídky 6 vytvořenou hlavu 4, kterou prochází trubka 7 přední vidlice 2 propojená s řídky 6 mající možnost radiálního pohybu.

45 Na obr. 2 a obr. 3 je vyobrazena centrální pružicí a tlumicí jednotka 1 uložená v hlavě 4 rámu 5. Přední vidlice 2 je připojena k trubce 7, která je na konci směrem u přední vidlice 2 vzdychotěsně uzavřena. V uzávěru trubky 7 je ventil 20 pro zavedení a nastavení tlaku uzavřeného vzduchu v pneumatické jednotce. Z druhé strany trubky 7 je do trubky 7 zaveden konec ocelové hřídele 16, který tvoří současně pneumatický píst 9. Konec trubky 7 je vlastně v mezikruží vymezeném hřídelem 16 a prvním hydraulickým válcem 10. Trubka 7 přední vidlice 2 je zasunuta do duralového prvního hydraulického válce 10 uvnitř hlavy 4 rámu 4 a je zajištěna ocelovou maticí 27 schovanou pod plastovou krytkou 28.

55 Nad maticí 27 je upevněn první hydraulický válec 10 usazený v ložiscích 19, které jej upevňují v hlavě 4 rámu 5 se zachováním možnosti rotace. Středem prvního hydraulického válce 10 pro-

chází hřídel 16, který je vyveden až mimo hlavu 4 rámu 5. Mezi prvním hydraulickým válcem 10 a hřídelem 16 je vymezený prostor pro hydraulickou kapalinu, olej. První hydraulický píst 12 vytlačující hydraulickou kapalinu pryč z prvního hydraulického válce 10 je tvořen koncem trubky 7 přední vidlice 2.

5

Radiální přenos síly od řídicího 6 k přední vidlici 2 je zajištěn drážkou 17 a perem 18 z kalené oceli, které zapadá do drážky 17. Pero 18 je zasazeno do pneumatického válce 8 a drážka 17 je vytvořena na hřídeli 16, který je pevně propojen s řídicí 6. Pneumatický válec 8 je, jak již bylo zmíněno, tvořen trubkou 7 přední vidlice 2. Ve vyobrazeném řešení na obr. 3 je rovněž viditelné, že první hydraulický válec 10 je opatřen drážkou 25, do které zapadá kolík 24 hřídele 16. Tím je zajištěn pohyb prvního hydraulického válce 10 současně s otočením řídicí 6.

10

Hřídel 16, který je podrobněji vyobrazen na obr. 4, současně tvoří ve své horní části druhý hydraulický válec 11. Ten je vyroben jako dutina uvnitř hřídele 16. Ve druhém hydraulickém válci 11 je uložen a na obr. 4 nevyobrazený druhý hydraulický píst 13, nad nímž je rovněž na obr. 4 nevyobrazená pružina 15. Druhý hydraulický píst 13 a pružina 15 jsou vyobrazené na obr. 2 a obr. 3. Pružina 15 klade odpor vtlačované hydraulické kapalině z prvního hydraulického válce 10. Oba objemy hydraulických válců 10 a 11 jsou propojeny tryskou 22.

15

Průtok hydraulické kapaliny je kontrolován škrticím ventilem 14 vyobrazeným na obr. 5 a obr. 6, který je vytvořený jako prstenec 21 se škrticími kuželíky 23, podle obr. 7. Prstenec 21 se otáčí okolo axiální osy jednotky 1 pomocí ovládacího šroubu 26, který probíhá druhým hydraulickým válcem 11. Jak se s prstencem 21 otáčí, škrticí kuželíky 21 přiškrcují trysky 22 a tím je kladen odpor průtoku hydraulické kapaliny. Otáčení prstence 21 je realizováno přes ovládací šroub 26, který je zakončen umělohmotnou ovládací hlavou 29.

25

Utěsnění je v centrální pružicí a tlumicí jednotce 1 realizováno pomocí o-kroužků 30 vyrobených z pryže.

30

### Průmyslová využitelnost

Centrální pružicí a tlumicí jednotka přední vidlice bicyklu nalezne uplatnění při výrobě komfortních jízdních kol pro náročnější cesty, ať už pro bicykly určené pro volný čas, nebo pro závodní typy bicyklů.

35

40

## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

**1.** Centrální pružicí a tlumicí jednotka přední vidlice bicyklu, uspořádaná v hlavě (4) rámu (5) bicyklu (3), nesoucí z jedné strany řídicí (6) a z druhé strany trubku (7) přední vidlice (2), zahrnující pneumatickou jednotku spojenou s trubkou (7) přední vidlice (2) a tvořenou sestavou pneumatického válce (8) a pneumatického pístu (9), hydraulickou jednotku tvořenou sestavou dvou propojených hydraulických válců (10, 11) s hydraulickými písty (12, 13), kde první hydraulický válec (10) je propojen s pneumatickou jednotkou a druhý hydraulický válec (11) je propojen s řídicí (6), přičemž mezi hydraulickými válci (10, 11) je uspořádán škrticí ventil (14) pro omezení průtoku hydraulické kapaliny a dále je uvnitř hydraulické jednotky uspořádaná pružina (15), **vyznačující se tím**, že uvnitř prvního hydraulického válce (10) je uspořádán hřídel (16), který je v horní části vystupující nad první hydraulický válec (10) spojen s řídicí (6) a ve spodní části vymezuje spolu s prvním hydraulickým válcem (10) mezikruží (31), ve kterém je posuvně uložen pneumatický válec (8), který je tak částečně zasunutý do prvního hydraulického válce (10) proti hřídeli (16), hřídel (16) tvoří pneumatický píst (9), současně je hřídel (16) opa-

55

třen drážkou (17) a pneumatický válec (8) je opatřen perem (18) uloženým v drážce (17) pro přenos krouticího momentu z řídítek (6) přes hřídel (16) na trubku (7) přední vidlice (2), a druhý hydraulický válec (11) je vytvořen jako dutina v horní části hřídele (16) nad prvním hydraulickým válcem (10), kde je ve druhém hydraulickém válci (11) uspořádán druhý hydraulický píst (13), nad kterým je v druhém hydraulickém válci (11) uspořádaná pružina (15), přičemž hřídel (16) a/nebo první hydraulický válec (10) je v hlavě (4) uložen otočně.

2. Centrální pružicí a tlumicí jednotka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mezi vnitřní stěnou hlavy (4) a prvním hydraulickým válcem (10) je uspořádáno alespoň jedno ložisko (19) a současně je hřídel (16) opatřen kolíkem (24) a první hydraulický válec (10) je opatřen drážkou (25) pro kolík (24) hřídele (16).

3. Centrální pružicí a tlumicí jednotka podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že ložiska (19) jsou dvě a jsou uspořádána protilehle na opačných koncích hlavy (4) rámu (5), přičemž ložiska (19) jsou valivá nebo kluzná.

4. Centrální pružicí a tlumicí jednotka podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že pneumatická jednotka je opatřena ventilem (20) pro plnění a nastavení tlaku plynu.

5. Centrální pružicí a tlumicí jednotka podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že škrticí ventil (14) pro omezení průtoku hydraulické kapaliny je tvořen prstencem (21) se škrticími kuželíky (23) zapadajícím do trysek (22) hřídele (16) pro průtok hydraulické kapaliny.

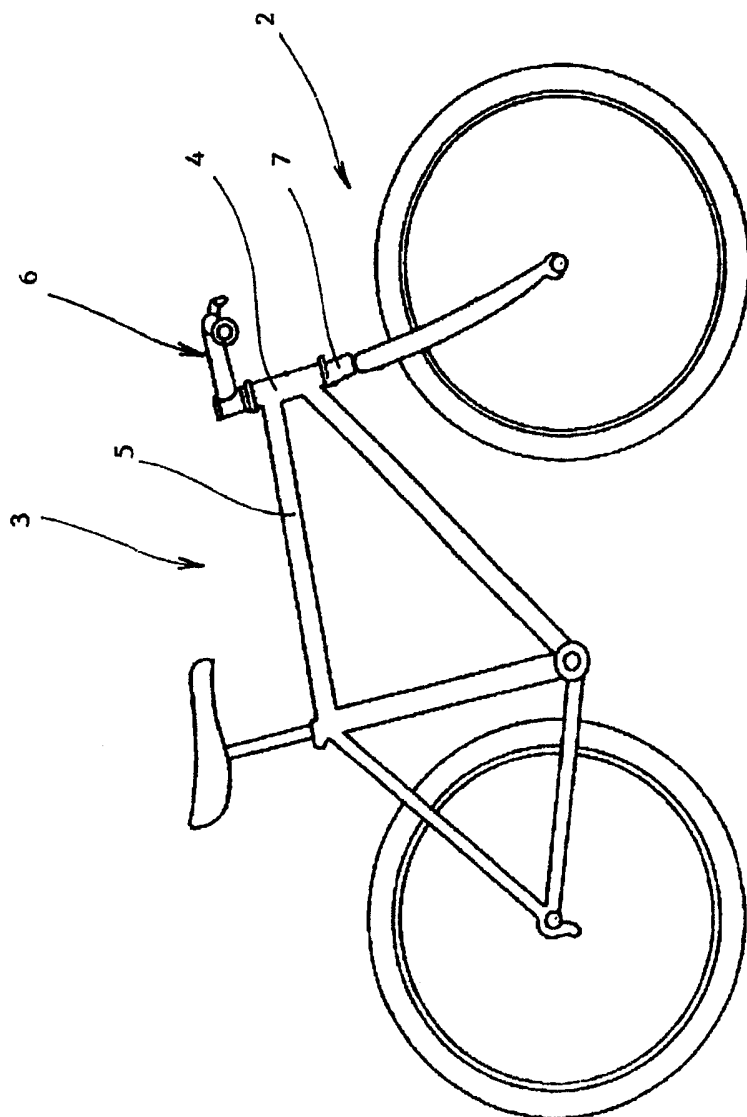
6. Centrální pružicí a tlumicí jednotka podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že prstec (21) je sprážen s ovládacím šroubem (26), přičemž ovládací šroub (26) prochází druhým hydraulickým pístem (13) skrz hřídel (16) k řídítkům (5).

## 5 výkresů

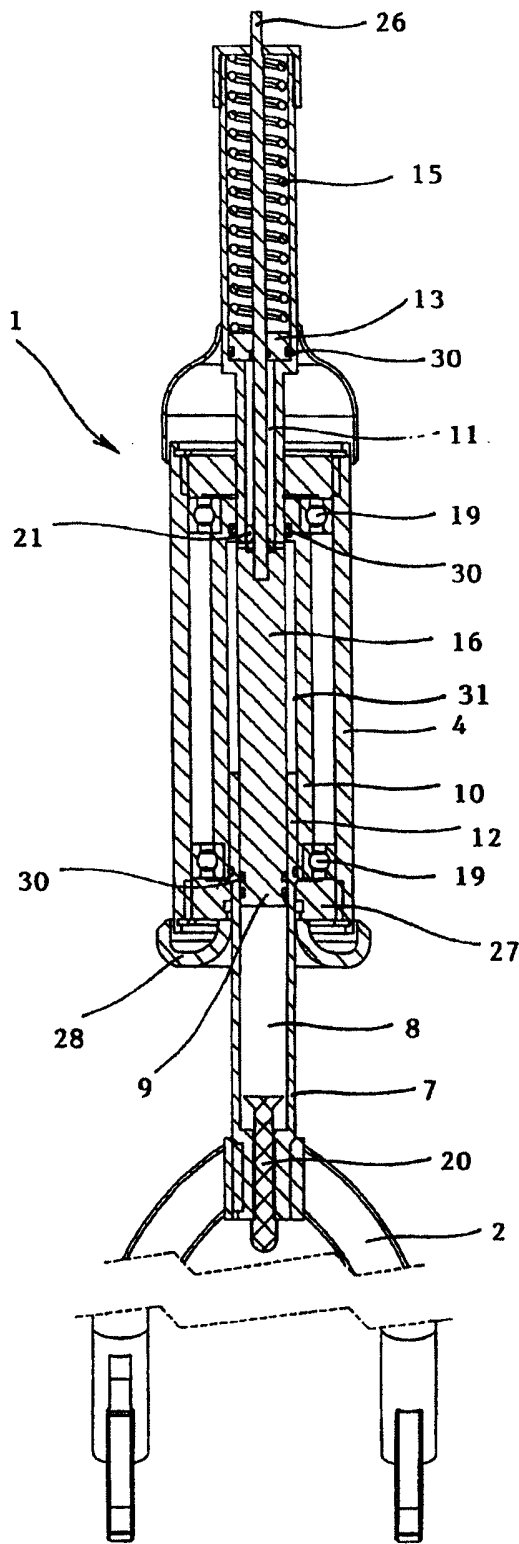
Přehled vztahových značek:

	1	centrální pružicí a tlumicí jednotka
	2	přední vidlice
40	3	bicykl
	4	hlava rámu
	5	rám bicyklu
	6	řídítka
	7	trubka přední vidlice
45	8	pneumatický válec
	9	pneumatický píst
	10	první hydraulický válec
	11	druhý hydraulický válec
	12	první hydraulický píst
50	13	druhý hydraulický píst
	14	škrticí ventil
	15	pružina
	16	hřídel
	17	drážka
55	18	pero

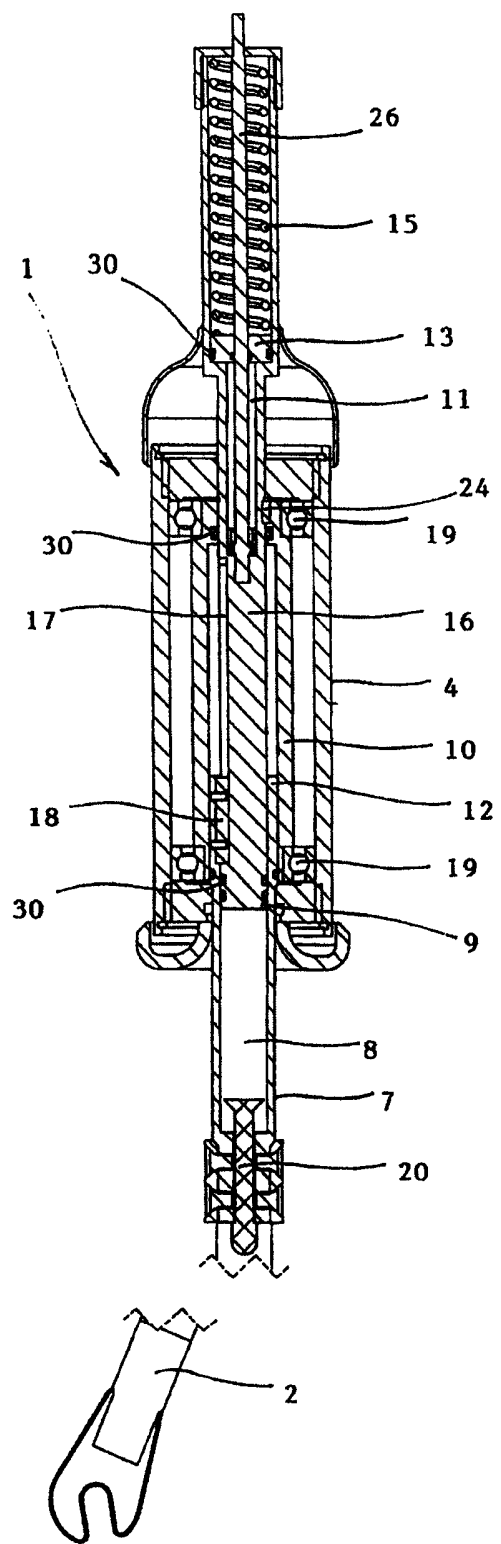
	19	ložisko
	20	ventil pneumatické jednotky
	21	prsteneč
	22	tryska
5	23	škrticí kuželík
	24	kolík hřídele
	25	drážka prvního hydraulického válce
	26	ovládací šroub
	27	matice
10	28	krytka
	29	ovládací hlava
	30	o-kroužek
	31	mezikruží.



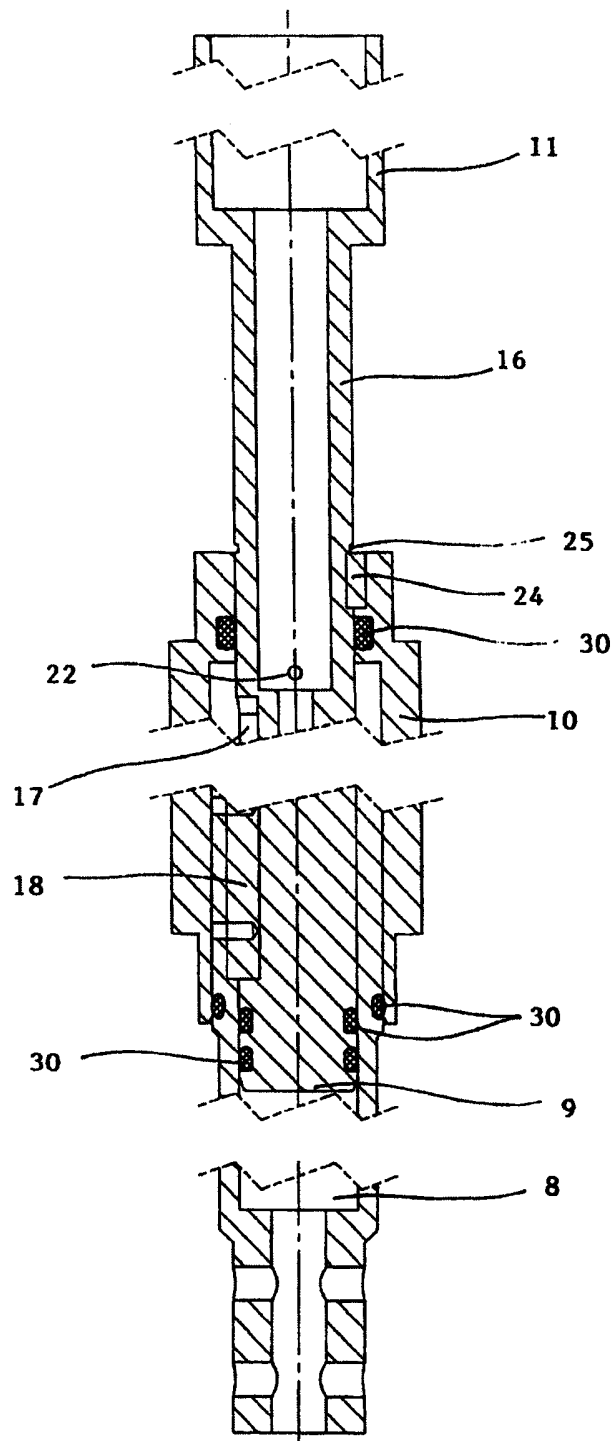
OBR. 1



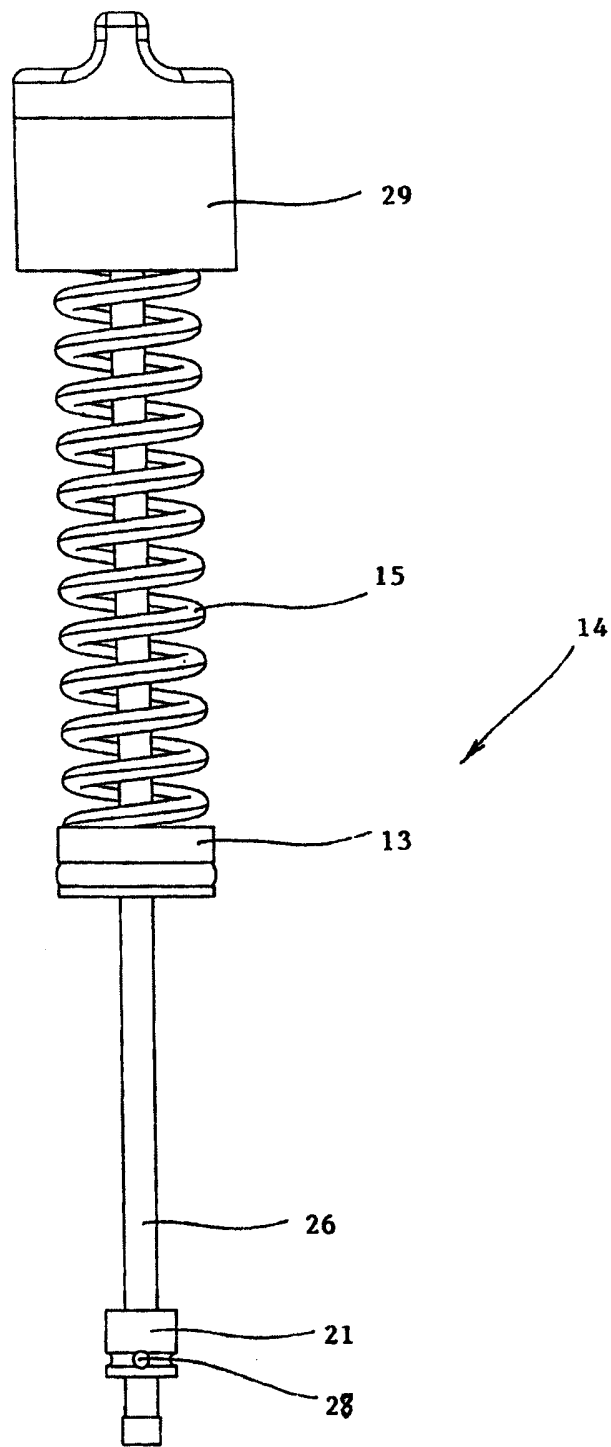
OBR. 2



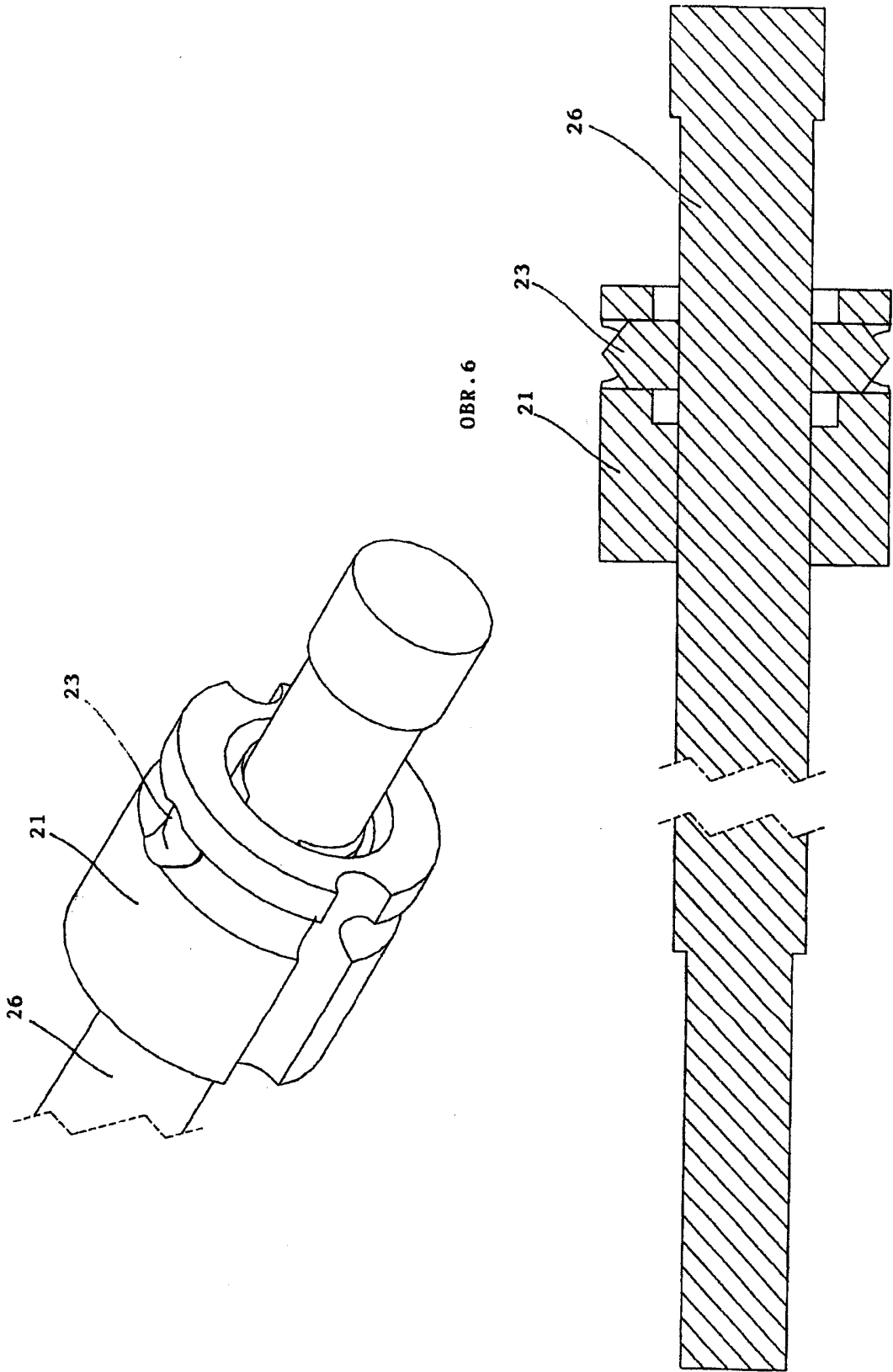
OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5



Konec dokumentu