

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

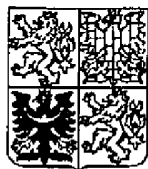
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 1065-99

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **25. 03. 99**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **04.04.98**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **98/19815197**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13. 10. 99**  
(Věstník č. 10/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**B 61 F 5/14**  
**B 61 F 5/22**  
**B 61 F 5/24**

(71) Přihlášovatel:

ABB DAIMLER-BENZ TRANSPORTATION  
(TECHNOLOGY) GMBH, Berlin, DE;

(72) Původce:

Hachmann Ulrich Dr., Pyrbaum, DE;  
Schüller Uwe, Nürnberg, DE;  
Benker Thomas, Pegnitz, DE;

(74) Zástupce:

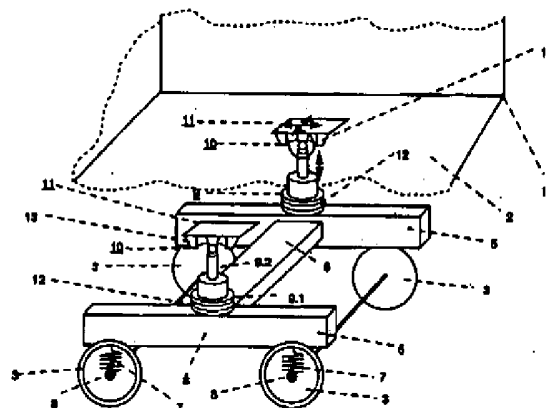
Řezáč Petr Ing. CSc., Severovýchodní VI  
č.629/9, Praha 4, 14100;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Kolejové vozidlo s vertikálním nosným  
aktuátorem**

(57) Anotace:

Kolejové vozidlo je vybaveno vertikálním nosným aktuátorem /9/ s měnitelnou délkou ve vertikálním směru, umístěným mezi vagonovou skříní /1/ a pod ní uspořádaným rámem /4/ podvozku. Za účelem zajištění funkčnosti nosného zařízení při zachování dostatečného komfortu jízdy při selhání nebo přetížení nosného aktuátoru /9/ je kolem nosného aktuátoru /9/ koncentricky uspořádána pomocná pružina /12/. Pomocná pružina /12/ a nosný aktuátor /9/ jsou na jednom konci uloženy na rámu /4/ podvozku a v oblasti druhého konce nosného aktuátoru /9/ je na aktuátoru /9/ upevněn nárazník /13/ a mezi nárazníkem /13/ a přilehlým koncem /12.1/ pomocné pružiny /12/ je za provozních podmínek i při značně vysunutém nosném aktuátoru /9/ zachován volný prostor. Pomocná pružina /12/ je v činnosti pouze tehdy, když zdvih aktuátoru /9/ klesne pod předem určenou hodnotu.



CZ 1065-99 A3

## Kolejové vozidlo s vertikálním nosným aktuátorem

### Oblast techniky

Vynález se týká kolejového vozidla s <sup>vertikálním</sup> nosným aktuátorem s měnitelnou délkou ve vertikálním směru, působícím jako podpěrná pružina mezi vagónovou skříní a pod ní uspořádaným rámem podvozku.

### Dosavadní stav techniky

U kolejových vozidel je všeobecně známo, že k uložení vagónové skříně na pod ní umístěném podvozku se používají vzájemně paralelně nebo ~~X~~ vzájemně v sérii mechanicky uspořádané pružící prvky. V případě, že jeden z těchto pružících prvků selže, zůstává činnost druhého, jemu přiřazeného, pružícího prvku zachována. U paralelního uspořádání je však tento stav doprovázen značným poklesem podpěrné síly, zatím co u ~~S~~eriového řazení prvků je totéž opatření spojeno se značnou stavební výškou ve směru působení pružících prvků.

Úlohou vynálezu je takové opatření výše ve stavu techniky popsaného kolejového vozidla, u kterého je při stísněných konstrukčně stavebních poměrech při normálních provozních podmínkách v činnosti pouze jeden pružící prvek.

### Podstata vynálezu

Podstata vynálezu kolejového vozidla s <sup>vertikálním</sup> nosným aktuátorem s měnitelnou délkou ve vertikálním směru, působícím jako podpěrná pružina mezi vagónovou skříní a pod ní uspořádaným rámem podvozku, který řeší výše uvedenou úlohu, spočívá v tom, že kolem nosného aktuátoru je koncentricky uspořádána pomocná pružina. Pomocná pružina a nosný aktuátor jsou na jednom konci uloženy na rámu podvozku a v oblasti druhého konce nosného aktuátoru je na aktuátoru upevněn nárazník a mezi nárazníkem a přilehlým koncem pomocné pružiny je za provozních podmínek i při značně vysunutém nosném aktuátoru zachován volný prostor.

Dále jsou uvedena další výhodná nebo konkretizující provedení výše definovaného vynálezu.

Nosný aktuátor je hydro-pneumaticky řízený válec, jehož válcové těleso je pevně uloženo na rámu podvozku a nárazník je upevněn na pístní tyči prostřednictvím kulového kloubu a pomocné pružiny jsou uspořádány koncentricky vzhledem k válcovému tělesu.

Nárazník má koncentricky kolem pístní tyče umístěný kruhový nákržek, jehož vnitřní průměr je větší jak vnější průměr válcového tělesa a je vzhledem k pomocné pružině otevřený a je umístěn proti přilehlému konci pomocné pružiny v prodlouženém směru jejího axiálního chodu.

Pomocná pružina je v axiálním směru mechanicky předepjata.

Konec pomocné pružiny, přivrácený k nárazníku, doléhá na nejméně jednu zarážku, která je upevněna na rámu podvozku.

Nárazník je na aktuátoru na jedné straně uložen prostřednictvím kloubové spojky, vytvořené jako kulový kloub, a na druhé straně je připevněn na desce posuvného adaptéru, jehož další deska, uspořádaná rovnoběžně s ní, je upevněna na spodní straně vagónové skříně.

U konstrukce kolejového vozidla podle vynálezu je při provozu využita pomocná pružina při jejím paralelním uspořádání vzhledem k nosnému aktuátoru pouze v situaci, kdy nosný aktuátor ztratil přinejmenším značnou část své pružící nosné funkce. Pouze za této situace dosedne nárazník, který je spojen s posuvným koncem nosného aktuátoru a umístěn proti protilehlé nouzové pružině, na přilehlou čelní plochu pružiny. Za obvyklých provozních podmínek tudíž nedojde k žádnému ovlivnění funkce nosného aktuátoru. Naproti tomu, v případě selhání nosného aktuátoru přebírá pomocná pružina plné zatížení, přenášené z vagónové skříně, přičemž vagónová skříň pouze poklesne na svou nejnižší spodní úroveň. Pomocná pružina může být takto dimenzována na skutečné zatížení vagónové skříně a k tomuto účelu je mechanicky předepjata a omezena v podélném zdvihu tak, že je zaručen volný prostor mezi pomocnou pružinou a nárazníkem, potřebný pro normální pracovní zdvih. Aktuátor je vytvořen přednostně jako hydro-pneumaticky řízený válec, který má odpovídající pružící vlastnosti a je řízen podle aktuálních provozních podmínek pokud jde o jím vynakládanou sílu nebo rozsah pohybu. Válcové těleso tohoto aktuátoru je s výhodou pevně spojeno s rámem podvozku, na kterém je uložen rovněž jeden konec pomocné pružiny. Nárazník, přiřazený k pístní tyči aktuátoru, může být přitom upevněn bezprostředně na pístní tyči. Přednost je však dána jeho uložení prostřednictvím kloubové spojky na způsob kulového kloubu, který je spojen s volným koncem pístové tyče. Tím lze nárazník

spojit pevně s deskou posuvného adaptéru, jehož protilehlá deska, vůči které je první deska v rovině volně posouvateľná, je pevně spojena s podlahovou stěnou vagonové skříně.

Pomocná pružina je s výhodou vytvořena jako válcová pružina, která je umístěna koncentricky kolem válcového tělesa. Rovněž nárazník má přitom válcový tvar a jeho průměr je uzpůsoben tak, aby v případě selhání aktuátoru dosedl na přivrácenou čelní plochu pomocné pružiny bez zeškmení a mohl takto umístěnou pomocnou pružinu stlačovat podél vnější stěny pláště tělesa válce. Aby bylo možno vymežit zdvih pomocné pružiny v případě jejího mechanického předpětí, je zde provedena vícedílná zarážka, která zasahuje přes konec pomocné pružiny, přivrácený k nárazníku, a která je na druhé straně připevněna k rámu podvozku. Při tomto uspořádání je pomocná pružina vedena k vyloučení stranového vybočení jak válcovým tělesem nosného aktuátoru tak částmi nárazníku, působícími na vnější plochy této pomocné pružiny.

### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále blíže popsán pomocí výkresu, který odpovídá příkladu provedení vynálezu. Na výkrese značí **obr. 1** schematický perspektivní náčrt podvozku se zařízeními, spojujícími jej s vagonovou skříní, uspořádanou na něm, **obr. 2** spojovací zařízení v nárysu s přiřazenou pomocnou pružinou a **obr. 3** půdorysný řez podél linie I - I v **obr. 2**.

### Příklady provedení vynálezu

Na **obr. 1** a **obr. 2** je schematicky znázorněna vagonová skřín **1** vozidla, respektive kolejového vozidla, pod jejíž podlahovou stěnou **2** je umístěn podvozek. Podvozek **3** má nejméně jednu osu, respektive dvě kola **3**, v daném případě však dvě rovnoběžné osy, respektive čtyři kola **3**. Kola **3** jsou tvarově provedena jako kolejová kola. Rám **4** podvozku přitom spočívá se svými podélnými nosníky **5**, umístěnými ve směru jízdy podvozku a navzájem spojenými nejméně jedním příčným nosníkem **6**, na primárních pružinách **7**, umístěných na ložiskách **8** kol **3**, a tímto způsobem jsou kola **3** navzájem spřažena tak, aby vytvářela stabilní pohyblivý celek. Přibližně uprostřed dvou za sebou uspořádaných kol **3** je na každém podélném nosníku **5** kolmo k rovině, ve které se nacházejí podélné nosníky **5**, spojovací zařízení, prostřednictvím kterého je vagonová skřín **1** uložena svou podlahovou stěnou **2** na podvozku.

Spojovací zařízení je tvořeno aktuátorem 9, na všechny strany výkyvnou kloubovou spojkou 10, a posuvnou spojkou 11, kteréžto všechny součásti jsou ve směru působení aktuátoru 9 uspořádány mechanicky v sérii, respektive za sebou. Aktuátory 9, které mohou být provedeny zejména jako hydraulické válce, mají dva axiální, vůči sobě v přímém směru posuvné <sup>(válcové těleso)</sup> <sup>(pístní tyč)</sup> stavěcí členy 9.1 a 9.2. Kloubové spojky 10 mohou být vytvořeny jako křížový nebo kulový kloub, pružný gumový kloub nebo na způsob pružící tyče a to pouze za tím účelem, aby mohly ve všech směrech v jedné rovině provádět v omezeném rozsahu výkyvné pohyby. Posuvná spojka 11 <sup>(tvořena adaptérem zahrnujícím desky 11.1, 11.2, 11.3, 11.4 a 11.5)</sup> má pouze translační, posuvný, stupeň volnosti v jedné rovině, která je rovnoběžná se stěnou podlahy 2 vagonové skříně 1. Rozsah posunutí této posuvné spojky, který je vázán na směr v jedné rovině, je přitom omezen na předem určené hodnoty. Přirazení jednotlivých konstrukčních prvků spojovacího zařízení má za následek, že rozdíly ve vzdálenosti mezi otočným podvozkem s rámem 4 a vagonovou skříní 1 může vyrovnávat pouze aktuátor 9 a že kloubová spojka 10 může vyrovnávat pouze kývavé pohyby nezávislé na jejich směru a posuvná spojka může vyrovnávat pouze pohyby ve směru, příčném ke směru posuvu respektive k ose 15, podél které se přestavuje aktuátor 9. Přitom v zásadě nezáleží na tom, v jakém pořadí jsou konstrukční prvky za sebou spojeny, jestliže jsou oba koncové prvky upevněny na jedné straně na podvozku s rámem 4 a na druhé straně na vagonové skříní 1.

U daného příkladu provedení jsou válcová tělesa 9.1, například hydraulických aktuátorů 9 s kolmou osou 15 přestavení, upevněna vždy na jednom podélném nosníku 5. Druhý stavěcí člen 9.2 aktuátoru 9 je vytvořen jako pístní tyč pístu válce, vedeno pouze přímo ve směru osy 15 přestavení v <sup>(prvním)</sup> <sup>(válcovém tělese)</sup> stavěcím členu 9.1, přičemž volný konec tohoto stavěcího členu 9.2 je pevně spojen s prvním kývavým členem 10.1 výkyvné spojky 10, zatímco druhý výkyvný člen 10.2 je pevně spojen s primárním <sup>(kloubové)</sup> <sup>(deskou)</sup> posuvným členem 11.1 posuvného adaptéru 11. Kloubová spojka 10, vytvořená jako kulový kloub, dovoluje pouze kývavé pohyby, které se uskutečňují pouze mezi rovinami, tvořenými podélnými nosníky 5 a podlahovou stěnou 2. Aby mohly být přitom vyrovnány také boční pohyby mezi částmi vozidla nebo boční posuv, vyplývající z natočení rovin, je zde <sup>(deska)</sup> <sup>použita</sup> posuvná spojka, jejíž primární posuvný člen 11.1 je pevně spojen s druhým výkyvným členem 10.2 kloubové spojky 10 a jehož sekundární posuvný člen 11.2 je pevně spojen s podlahovou stěnou 2 vagonové skříně 1.

Aktuátor 9 může u této konstrukce nahrazovat pružné prvky, které působí jako sekundární odpružení. Přitom může být zejména vytvořen jako hydro-pneumaticky poháněný válec, který umožňuje nejen vyrovnání výšky mezi vagonovou skříní a rámem podvozku, ~~nybř~~ ale může mít rovněž pružící vlastnosti, které jinak vykazují šroubové pružiny, vzduchové

pružiny nebo podobné pružící prvky. Přitom je charakteristika pružiny nastavitelná podle potřeby.

Silové spřažení vagónové skříně 1 a podvozku k přenášení podélných a příčných sil lze provést konvenčními způsoby, například pomocí vodících tyčí, otočných čepů nebo lemniskátových spojovacích prvků nebo elastických tlumících či pružících prvků.

Spojovací zařízení lze samozřejmě vestavět mezi vagónovou skříní 1 a podvozek s rámem 4 i v obráceném uspořádání.

Aby bylo možno provozovat takto konstruované kolejové vozidlo s dostatečným komfortem a jistotou i při selhání aktuátoru 9 je koncentricky vzhledem k aktuátoru 9 instalována pasivní pomocná pružina 12. Pomocná pružina 12 je přitom uložena stejně jako válcové těleso 9.1 aktuátoru 9 jedním axiálním koncem na podélném nosníku 5 rámu 4 podvozku. Druhý konec 12.1 pomocné pružiny 12, přilehlý k vagónové skříně 1, je umístěn proti kruhovému nárazníku 13 a v určité vzdálenosti od něho, a kruhový nárazník 12 je rovněž umístěn koncentricky vzhledem k aktuátoru 9 a jeho volná kruhová čelní plocha 13.1 přivrácená k pomocné pružině 12, má stejný průměr jako pomocná pružina 12. Kruhový nárazník 13 je na druhém konci pevně spojen s primárním posuvným členem 11.1 <sup>(deska)</sup> posuvného <sup>(adaptér)</sup> ~~členu~~ 11. Protože primární posuvný člen 11.1 <sup>(deska)</sup> neprovádí žádný boční posuvný pohyb vzhledem ke střední podélné ose 15 aktuátoru 9, zůstává jeho osová poloha vzhledem k pomocné pružině 12 stálá.


Volná osová vzdálenost mezi horním koncem 12.1 pomocné pružiny 12 a přivrácenou volnou čelní plochou 13.1 kruhového nárazníku 13 je přitom stanovena měřením tak, aby při zdvihu aktuátoru 9 odpovídajícím obvyklým provozním podmínkám, nedošlo k dotyku mezi nárazníkem 13 a pomocnou pružinou 12. Při velmi vysokých zatíženích nebo při selhání aktuátoru 9 poklesne naproti tomu nárazník 13 redukčním pohybem aktuátoru 9 ve směru osy nad horní volný konec pomocné pružiny 12. Pomocná pružina <sup>(12)</sup> je přitom vypočtena tak, aby mohla absorbovat statické a dynamické síly, vznikající mezi rámem 4 podvozkem a vagónovou skříní 1 ~~vznikající~~ při normálním provozu, přičemž za těchto provozních podmínek se zdvih aktuátoru 9 ještě nepřesune do své spodní krajní polohy. Pružící efekt tedy trvale působí pouze při poklesu polohy vagónové skříně 1. Vnitřní průměr kruhového nárazníku 13 je přitom větší jak vnější průměr válce <sup>(jeho tělesa)</sup> 9.1, aby mohl být odpovídajícím způsobem co nejvíce využit pracovní rozsah pružiny při přejetí do spodní polohy. Nárazník 13, otevřený ke styku s pomocnou pružinou 12, může tudíž v axiálním směru překrývat plášť pístového válce aktuátoru 9.

Aby pomocná pružina <sup>12</sup> zaujímala v axiálním směru pouze malý výškový prostor, je v daném případě v axiálním směru mechanicky předejta. Za tím účelem doléhá její konec 12.1, přivrácený k nárazníku 13, na nejméně jednu omezující zarážku 14, která je vytvořena ze dvou částí a upravena na poloskořepinách 14.1, které jsou v místě ploch vnějšího pláště pomocné pružiny 12 umístěny vůči v sobě v diametrální poloze na podélném nosníku 5. Zarážky 14 přitom vyčnívají jako kruhové ploché části v radiálním směru horizontálně před vnější okraj volného horního konce 12.1 pomocné pružiny 12. Mezi oběma omezujícími zarážkami 14 zůstává v obvodovém směru volný prostor, ve kterém může nárazník 13 dosednout vždy na celou radiální šíři pomocné pružiny 12 svými proti ní se nacházejícími částmi. Volná délka mezi opěrným bodem pomocné pružiny 12 na podvozkovém rámu 4 a omezující zarážkou 14 je menší jak axiální délka uvolněné pružiny. Volbou vzdálenosti mezi podélným nosníkem 5 a omezující zarážkou 14 lze tudíž přizpůsobit sílu předpětí pomocné pružiny 12 provozním podmínkám.

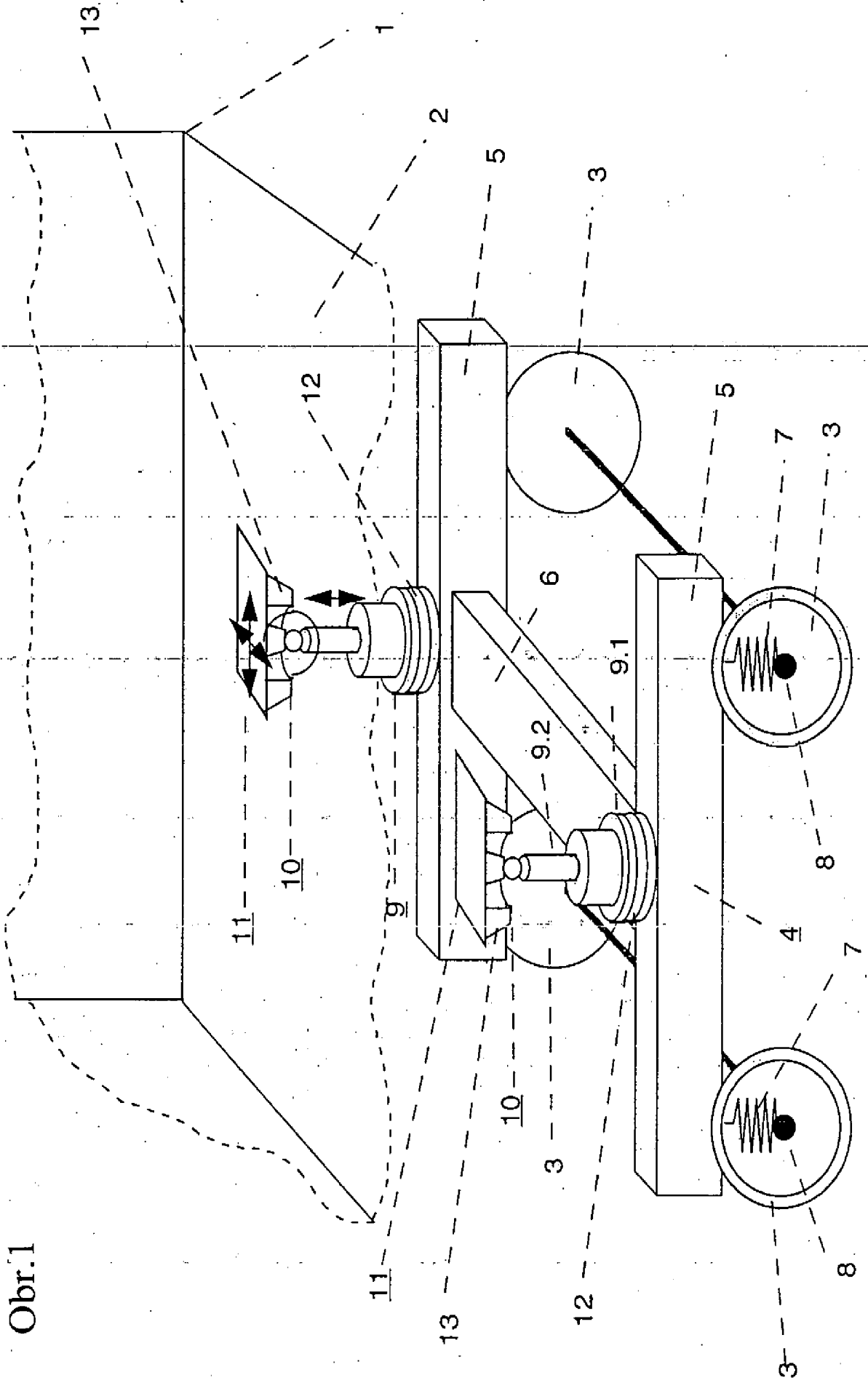
#### Průmyslová využitelnost

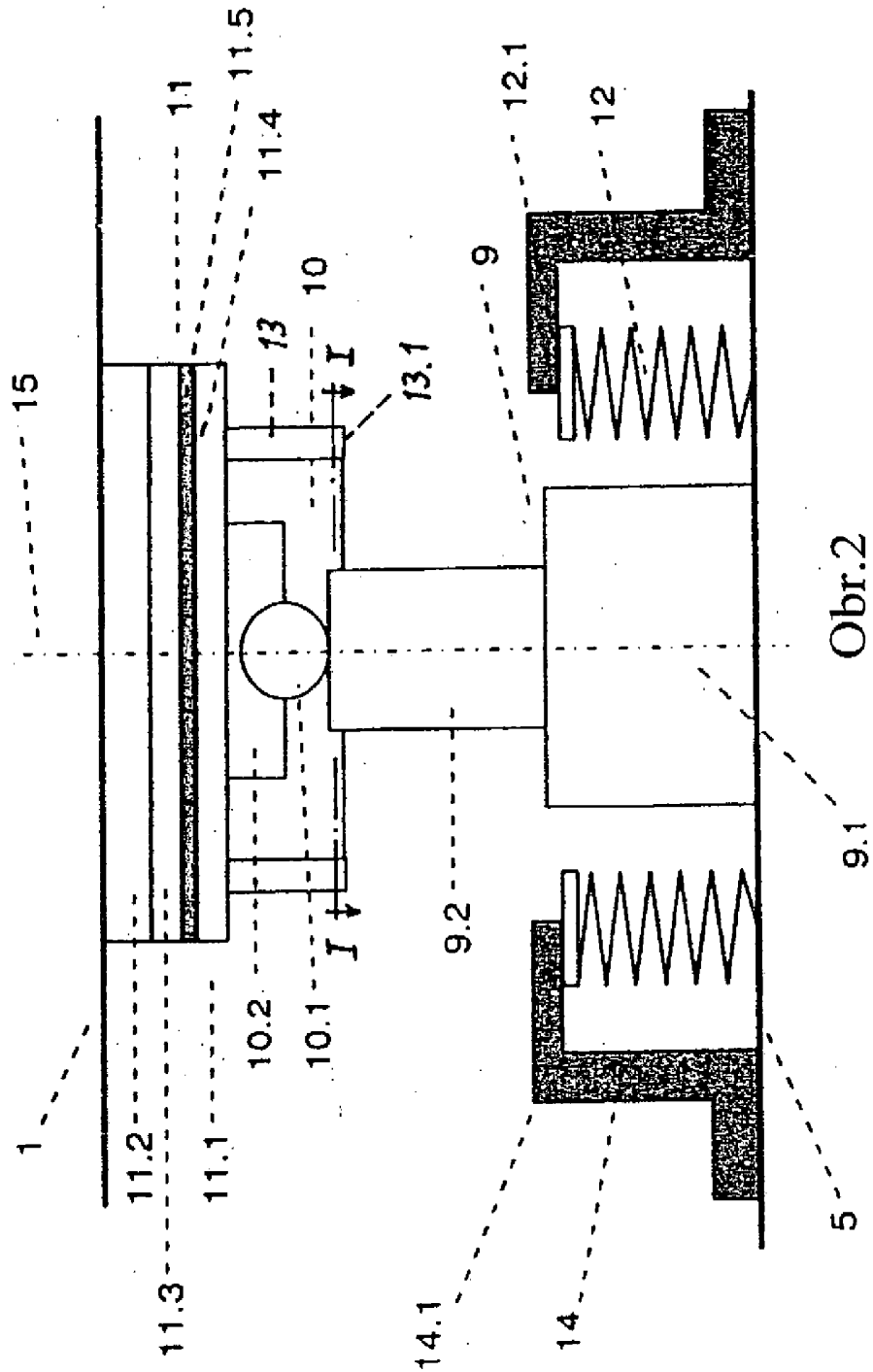
Konstrukce kolejového vozidla podle vynálezu je využitelná u všech vozidel, u kterých jsou z důvodu bezpečnosti potřeba další pružící prvky, přebírající funkci částí odpružení vozidla při jejich selhání, zejména pak <sup>funkci</sup> nosného aktuátoru.

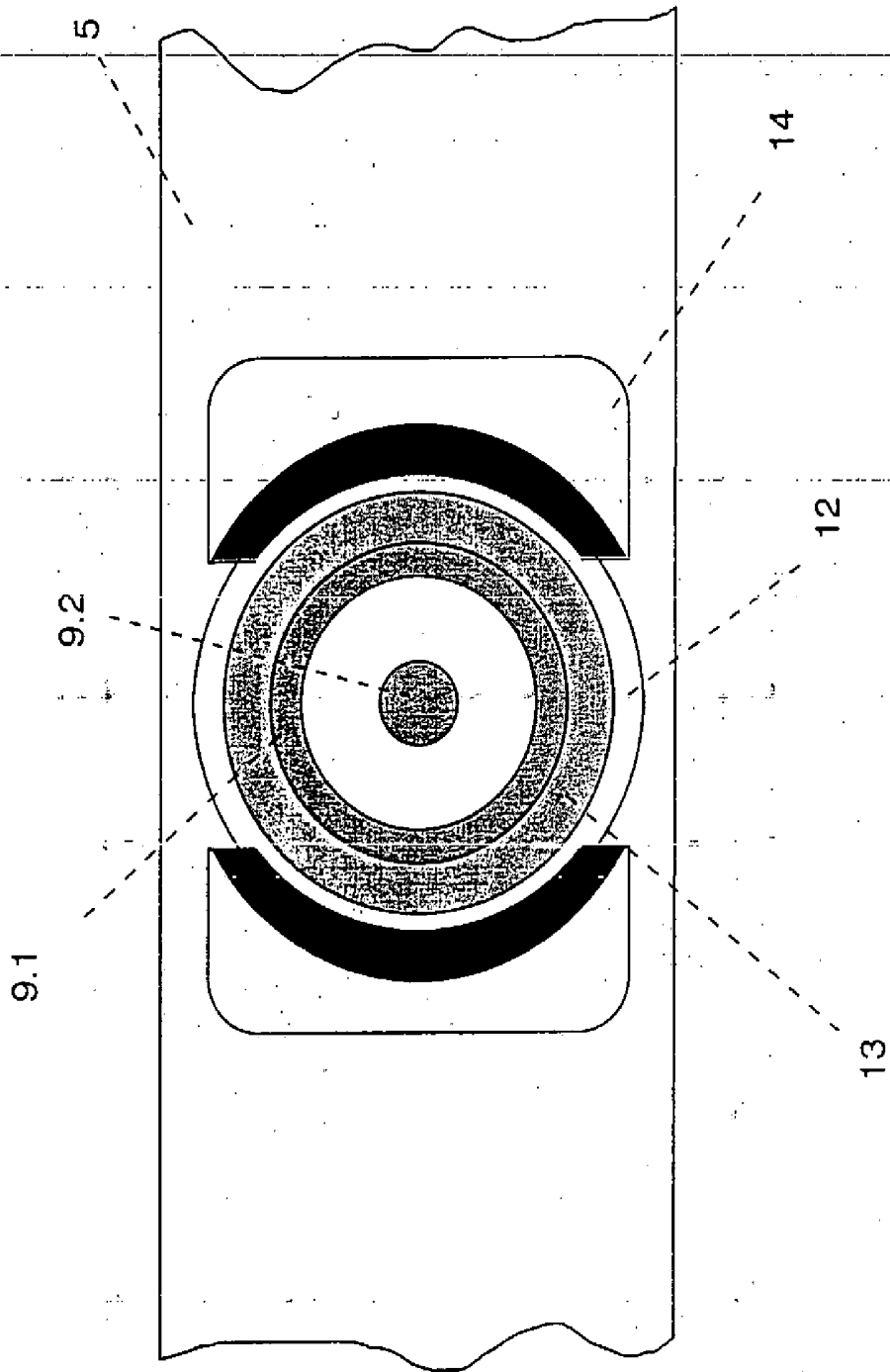
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kolejové vozidlo s <sup>vertikálním</sup> nosným aktuátorem, s měnitelnou délkou ve vertikálním směru, působícím jako podpěrná pružina mezi vagónovou skříní a pod ní uspořádaným rámem podvozku, vyznačené tím, že kolem nosného aktuátoru /9/ je koncentricky uspořádána pomocná pružina /12/, <sup>ne</sup> pomocná pružina /12/ a nosný aktuátor /9/ jsou na jednom konci uloženy na rámu /4/ podvozku, <sup>ne</sup> v oblasti druhého konce nosného aktuátoru /9/ je na aktuátoru /9/ upevněn nárazník /13/ a <sup>ne</sup> mezi nárazníkem /13/ a přilehlým koncem /12.1/ pomocné pružiny /12/ je za provozních podmínek i při značně vysunutém nosném aktuátoru /9/ zachován volný prostor.
2. Kolejové vozidlo podle nároku 1, vyznačené tím, že nosný aktuátor /9/ je hydro-pneumaticky řízený válec, jehož válcové těleso /9.1/ je pevně uloženo na rámu /4/ podvozku a nárazník /13/ je upevněn na pístní tyči /9.2/ prostřednictvím kulového kloubu  a pomocné pružiny /12/ jsou uspořádány koncentricky vzhledem k válcovému tělesu /9.1/.
3. Kolejové vozidlo podle nároku 2, vyznačené tím, že nárazník /13/ má koncentricky kolem pístní tyče /9.2/ umístěný kruhový nákrůžek, jehož vnitřní průměr je větší jak vnější průměr válcového tělesa a je vzhledem k pomocné pružině /12/ otevřený a je umístěn proti přilehlému konci /12.1/ pomocné pružiny /12/ ve směru jejího prodlouženého axiálního chodu.
4. Kolejové vozidlo podle nároků 1 až 3, vyznačené tím, že pomocná pružina /12/ je v axiálním směru mechanicky předepjata.
5. Kolejové vozidlo podle nároku 4, vyznačené tím, že konec /12.1/ pomocné pružiny /12/ přivrácený k nárazníku /13/, doléhá na nejméně jednu zarážku /14/, která je připevněna na rámu /4/ podvozku.
6. Kolejové vozidlo podle nároků 1 až 5, vyznačené tím, že nárazník /13/ je na nosném aktuátoru /9/ na jedné straně uložen prostřednictvím kloubové spojky /10/, vytvořené jako kulový kloub, a na druhé straně připevněn na desce /11.1/ posuvného adaptéru /11/, jehož další deska /11.2/ uspořádaná rovnoběžně s ní, je upevněna na spodní straně vagónové skříně /1/.

Obr.1







Obr.3