

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24580**
(22) Přihlášeno: **22.12.2010**
(47) Zapsáno: **27.10.2011**

(11) Číslo dokumentu:

22844

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. CL:

B60K 26/02 (2006.01)
B61J 99/00 (2006.01)
B61J 3/00 (2006.01)
G05B 24/00 (2006.01)
G05B 13/02 (2006.01)

(73) Majitel:

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, Ostrava,
CZ

(72) Původce:

Zegzulka Jiří prof. Ing. CSc., Ludgeřovice, CZ
Nečas Jan Ing. Ph.D., Ostrava - Hrabová, CZ
Juchelková Dagmar prof. Ing. Ph.D., Velká Polom, CZ
Smelík Roman Ing., Ostrava - Poruba, CZ
Mlčák Tomáš Ing. Ph.D., Chotěbuz, CZ

(54) Název užitého vzoru:

Zařízení pro optimalizaci chodu pohonné jednotky

CZ 22844 U1

Zařízení pro optimalizaci chodu pohonné jednotky

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro optimalizaci chodu pohonné jednotky dopravního prostředku a řeší úsporu energie, potřebné pro provoz dopravního prostředku, zejména úsporu elektrické energie u trakčních lokomotiv poháněných elektrickými akumulátory.

Dosavadní stav techniky

Je známo, že chod pohonné jednotky lze optimalizovat v případě, že je předem znám, nebo lze předem odhadnout potřebný výkon pohonné jednotky, který závisí nejen na hmotnosti a vlastnostech dopravního prostředku, ale též na parametrech trati. Například řidič automobilu, pokud před sebou vidí stoupající silnici přeřadí na nižší převodový stupeň dříve, než otáčky motoru vlivem zvyšující se zátěže poklesnou pod nežádoucí mez. Nevýhodou takového řízení výkonu je značně individuální chování řidiče. Posuzování situace řidičem je subjektivní, protože se význačnou měrou řídí zvukem motoru. Pokud se v železničním provozu pro posun železničních vagónů nebo pro dojezd vlaku na kratší vzdálenost používají lokomotivy na elektrický pohon, napájené z akumulátorů, bývají tyto lokomotivy též vybaveny zařízením pro dobíjení akumulátoru při brždění. Dosažení co největší dojezdové vzdálenosti na jedno nabití je v takovém případě nanejvýš žádoucí. Při snaze optimalizovat provoz lokomotivy napájené z elektrického akumulátoru však představuje lidský faktor vážný problém. Je známo, že u železničních souprav rychlovlaků se pro optimalizaci chodu pohonné jednotky používá jiným zařízením předem sejmутý profil tratě, který je uložen v paměti řídicí jednotky. Této možnosti však nelze využít při posunu, kdy se opakovaně přejíždějí krátké úseky nebo kdy se přepravovaná hmotnost mění v širokém rozsahu, např. v důsledku postupného odpojování vagónů

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody řeší zařízení pro optimalizaci chodu pohonné jednotky obsahující řídicí jednotku, kdy pohonná jednotka je spřažena s nejméně jedním břemenem. Podstatou technického řešení je, že zařízení dále obsahuje nejméně jeden snímač síly opatřený nejméně jedním výstupem, přičemž nejméně jeden výstup nejméně jednoho snímače síly je spojen s nejméně jedním prvním vstupem řídicí jednotky. Nejméně jeden snímač síly může být buď součástí pohonné jednotky nebo může být zapojen mezi pohonnou jednotku a nejméně jedno břemeno, případně může být zapojen mezi dvěma břemeny. Zařízení alternativně dále obsahuje nejméně jeden snímač délky dráhy, jehož nejméně jeden výstup je spojen s nejméně jedním druhým vstupem řídicí jednotky. Nejméně jeden snímač délky dráhy může být buď součástí pohonné jednotky nebo součástí nejméně jednoho břemene a nebo se může nacházet mezi pohonnou jednotkou a nejméně jedním břemenem, případně mezi dvěma břemeny. Dle další alternativy zařízení dále obsahuje nejméně jeden snímač náklonu dráhy, jehož výstup je spojen se třetím vstupem řídicí jednotky. Nejméně jeden snímač náklonu dráhy může být buď součástí pohonné jednotky nebo součástí nejméně jednoho břemene, a nebo se může nacházet mezi pohonnou jednotkou a nejméně jedním břemenem, případně mezi dvěma břemeny. Dle další alternativy může být nejméně jeden ze snímačů součástí měřicí jednotky, která se nachází mezi pohonnou jednotkou a prvním břemenem a/nebo mezi dvěma břemeny.

Výhodou technického řešení je optimalizace provozu v jednotlivých úsecích, která vede ke zvýšení efektivity dopravy a k úspoře energie, která se projeví např. snížením emisí a snížením opotřebení brzd. V případě napájení pohonné jednotky akumulátorem se dále zvyšuje životnost akumulátoru a dojezdová vzdálenost na jedno nabití, například v případě pohonu elektrickou energií z akumulátoru je výhodou též prodloužení životnosti akumulátoru a prodloužení dojezdu na jedno nabití. Další výhodou je možnost identifikace zablokování nebo přibrzdování kola a možnost mapování konkrétní trati pro různé zátěže, které je výhodné zejména v případech, kdy je pohonná jednotka na rovném úseku, ale část vagónů na úseku ve kterém trať stoupá, klesá nebo se zatáčí.

Popis obrázků na výkresech

Obrázky 1 až 5 znázorňují příkladné provedení podle příkladu 1, přičemž obrázek 1 představuje schematický pohled z boku. Obrázek 2 znázorňuje bokorysný pohled na vzájemné spojení pohonné jednotky a prvního břemene prostřednictvím měřicí jednotky. Obrázek 3 znázorňuje půdorysný pohled na totéž, přičemž pro lepší názornost není jedna dvojice nárazníků plně zakreslena, obrázek 4 představuje detail z obrázku 3 a znázorňuje půdorysný pohled na část rámu, snímací kolo pro snímání délky dráhy a snímač délky dráhy. Obrázek 5 znázorňuje schéma elektrického zapojení jednotlivých součástí podle příkladů 1 a 5. Obrázek 6 znázorňuje schéma elektrického zapojení jednotlivých součástí podle příkladu 2. Obrázek 7 znázorňuje půdorysný pohled na spojení pohonné jednotky a prvního břemene podle příkladu 4 nebo podle příkladu 6. Obrázek 8 znázorňuje bokorysný pohled na vzájemné spojení dvou břemen prostřednictvím měřicí jednotky podle příkladu 5 a obrázek 9 znázorňuje elektrické zapojení jednotlivých součástí podle příkladu 6.

Příklady provedení15 **Příklad 1**

Pohonnou jednotkou 1 podle příkladu 1 je elektrická lokomotiva, ke které jsou postupně za sebou připojeny tři vagóny, představující první, druhé a třetí břemeno 31, 32, 33. První břemeno 31 je spojeno s pohonnou jednotkou 1 prostřednictvím měřicí jednotky 9. Měřicí jednotka 9 je opatřena oky 91, 92, přičemž první oko 91 je zavěšeno na háku 111 pohonné jednotky 1 a druhé oko 92 je zavěšeno na háku 311 prvního břemene 31. Měřicí jednotka 9 obsahuje vyhodnocovací jednotku 4 tažné síly a vyhodnocovací jednotku 5 délky dráhy. Vyhodnocovací jednotka 4 síly obsahuje snímače 41, 42, 43 síly, pro snímání tahových a tlakových sil mezi prvním okem 91 a druhým okem 92. Vyhodnocovací jednotka 5 délky dráhy sestává z rámu 54 se kterým jsou otočně spojeny dvě snímací kola 53, nacházející se nad kolejnicemi 7. Každé snímací kolo 53 je s rámem 54 otočně spojeno, přičemž vzájemné spojení je opatřeno snímačem otáček, který při známém obvodu snímacího kola představuje snímač 51, 52 délky dráhy. Součástí pohonné jednotky 1 jsou řídicí jednotka 2, rekuperační jednotka 11, elektromotor 12, akumulátor 13 a řídicí panel 14. Rekuperační jednotka 11, elektromotor 12, akumulátor 13 a řídicí panel 14, jsou každý samostatně připojeny k řídicí jednotce 2. Řídicí jednotka 2 je dále opatřena prvním vstupem 21 pro připojení snímačů 41, 42, 43 síly a druhým vstupem 22 pro připojení snímačů 51, 52 délky dráhy. Snímače 41, 42, 43 síly jsou společně s měřicí jednotkou 45 snímačů 41, 42, 43 síly součástí vyhodnocovací jednotky 4 síly a jsou připojeny k prvnímu vstupu 21 řídicí jednotky 2 tak že výstupy 411, 421, 431 snímačů 41, 42, 43 jsou připojeny k samostatným vstupům měřicí jednotky 45 snímačů síly, přičemž výstup měřicí jednotky 45 snímačů síly je připojen k prvnímu vstupu 21 řídicí jednotky 2. Snímače 51, 52 délky dráhy jsou společně s měřicí jednotkou 55 součástí vyhodnocovací jednotky 5 délky dráhy a jsou připojeny ke druhému vstupu 22 prostřednictvím vyhodnocovací jednotky 5 délky dráhy tak, že výstupy 511 a 521 snímačů 51, 52 délky dráhy jsou připojeny k samostatným vstupům měřicí jednotky 55 délky dráhy, přičemž výstup měřicí jednotky 55 délky dráhy je připojen ke druhému vstupu 22 řídicí jednotky 2. Řídicí jednotka 2 reguluje v každém okamžiku požadovaný výkon elektromotoru 12 tím, že při rozjezdu nebo plynulé jízdě řídí proud tekoucí z akumulátoru 13 do elektromotoru 12. Při brždění reguluje řídicí jednotka 2 proud tekoucí z rekuperační jednotky 11 do akumulátoru 13. Řídicí jednotka 2 reguluje jak proud tekoucí z akumulátoru do elektromotoru, tak nabíjecí proud tekoucí do akumulátoru na základě údajů poskytovaných snímači 41, 42, 43 síly, snímači 51, 52 délky dráhy a na základě povelů z řídicího panelu 14. Snímače 41, 42, 43 snímají tahové nebo tlakové síly, které vznikají mezi prvním a druhým okem 91, 92 při jízdě, přičemž při rozjezdu a při jízdě po rovině nebo do kopce se jedná o sílu tahovou, zatímco při jízdě s kopce nebo při brždění o sílu tlakovou. Tahové i tlakové síly jsou snímány 41, 42, 43 síly snímány ve třech různých směrech. Výstupní hodnoty snímačů 41, 42, 43 síly jsou zpracovány měřicí jednotkou 45 a výsledná hodnota, korespondující s momentálním výkonem potřebným pro tažení břemen 31, 32, 33 se zavádí do řídicí jednotky 2. Řídicí jednotka 2 ovlivňuje momentální výkon elektromotoru 12 řízením velikosti proudu tekoucího z akumulátoru 13 do elektromotoru 12, a to s ohledem na požadovanou rychlost o které dostá-

vá informaci z řídicího panelu 14. Řídicí jednotka 2 při ovládání výkonu elektromotoru 12 zohledňuje stav nabití akumulátoru tak, aby při provozu docházelo k využití v akumulátorem shromážděné elektrické energie s co nejvyšší účinností. Řídicí jednotka může rovněž zaznamenávat hodnoty, vypovídající o parametrech dráhy a o chování lokomotivy při různých zátěžích. Tyto hodnoty lze využít při opakované jízdě na tomtéž úseku. V případě, že jsou známy parametry dráhy a velikost zátěže může řídicí jednotka 2 při ovládání momentálního požadovaného výkonu elektromotoru 12 využít i prognózy, zejména setrvačných sil. Tato možnost se využije na takových úsecích dráhy, na kterých je elektrická lokomotiva již na šikmém úseku dráhy, zatímco vagóny, představující zátěž jsou ještě na úseku přímém nebo obráceně. Při brždění pracuje elektromotor 12 jako zdroj elektrického proudu. Získaný elektrický proud se po úpravě využije k dobíjení elektrického akumulátoru 13, což se projeví nejen úsporou energie potřebné k nabíjení elektrického akumulátoru 13, ale též prodlužováním intervalů mezi jednotlivými nabitími.

Příklad 2

Příkladné provedení podle příkladu 2 se liší od příkladu 1 tím, že měřicí jednotka 9 dále obsahuje snímač 61 náklonu dráhy, který je společně s měřicí jednotkou 65 snímače 61 náklonu dráhy součástí vyhodnocovací jednotky 6 snímače 61 náklonu dráhy. Snímač 61 náklonu dráhy je připojen ke třetímu vstupu 23 řídicí jednotky 2, a to tak, že výstup 611 snímače 61 náklonu dráhy je spojen se vstupem měřicí jednotky 65 snímače náklonu dráhy a výstup měřicí jednotky 65 snímače náklonu dráhy je připojen ke třetímu vstupu 23 řídicí jednotky 2.

Zařízení podle příkladu 2 pracuje prakticky shodně, jak bylo popsáno v příkladu 1, ale řídicí jednotka při ovládání momentálně požadovaného výkonu elektrického motoru 12 navíc zohledňuje hodnoty sklonu dráhy, které může i zaznamenat pro potřebu prognózování v případě, že je trať projížděna opakovaně.

Příklad 3

Příkladné provedení podle příkladu 3 se liší od příkladu 2 tím, že vyhodnocovací jednotka 6 náklonu dráhy je včetně snímače 61 náklonu dráhy a měřicí jednotky 65 snímače náklonu dráhy součástí pohonné jednotky 1.

Příklad 4

Příkladné provedení podle příkladu 4 se liší od příkladu 2 tím, že všechny snímače 41, 42, 43, 51, 52, 61, včetně příslušných měřicích jednotek 45, 55, 65 a příslušných vyhodnocovacích jednotek 5, 6 jsou součástí pohonné jednotky 1. Pohonná jednotka 1 je proto s prvním břemenem 31 spojena přímo. Vyhodnocovací jednotka 4 síly se včetně snímačů 41, 42, 43 síly a měřicí jednotky 45 snímačů síly fyzicky nachází mezi podvozkem pohonné jednotky 1 a mezi hákem 111 pohonné jednotky. Snímače 51, 52 délky dráhy jsou fyzicky spojeny s koly pohonné jednotky 1 a snímač 61 náklonu je upevněn na podvozku pohonné jednotky 1.

Příklad 5

Příkladné provedení podle příkladu 5 se liší od příkladu 1 v tom, že měřicí jednotka 9 se nachází mezi břemeny 31, 32.

Příklad 6

Příkladné provedení podle příkladu 6 obsahuje pouze snímače 41, 42, 43 síly. Tyto snímače jsou včetně měřicí jednotky 45 snímačů síly a vyhodnocovací jednotky 4 síly součástí pohonné jednotky 1. Pohonná jednotka 1 je proto stejně jako bylo popsáno v příkladu 4 spojena s prvním břemenem 31 přímo. Vyhodnocovací jednotka 4 síly se včetně snímačů 41, 42, 43 síly a měřicí jednotky 45 snímačů síly fyzicky nachází mezi podvozkem pohonné jednotky 1 a mezi hákem 111 pohonné jednotky. U příkladného provedení podle tohoto příkladu se snímá pouze tlaková nebo tahová síla, kterým vystaveno vzájemné spojení pohonné jednotky 1 a prvního břemene 31.

Průmyslová využitelnost

Technické řešení lze využít v oblastech železniční dopravy, u tahačů a návěsů používaných v silniční dopravě a též u vertikální dopravy, například u výtahů a nebo u zvedacích plošin

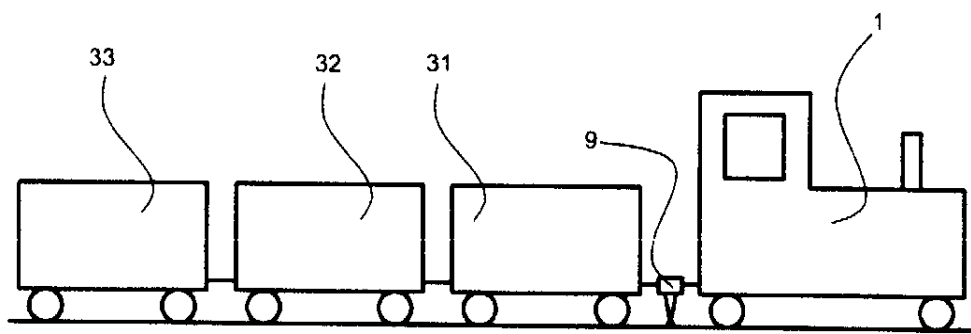
NÁROKY NA OCHRANU

5

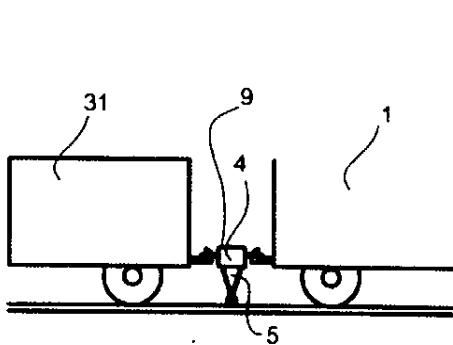
1. Zařízení pro optimalizaci chodu pohonné jednotky (1) obsahující řídicí jednotku (2), kdy pohonná jednotka (1) je spřažena s nejméně jedním břemenem (31, 32, 33), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zařízení pro optimalizaci chodu pohonné jednotky (1) dále obsahuje nejméně jeden snímač (41, 42, 43) síly opatřený nejméně jedním výstupem (411, 421, 431), přičemž nejméně
10 jeden výstup (411, 421, 431) nejméně jednoho snímače (41, 42, 43) síly je spojen s nejméně jedním prvním vstupem (21) řídicí jednotky (2).
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden snímač (41, 42, 43) síly je součástí pohonné jednotky (1).
3. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden snímač (41, 42, 43) síly je zapojen mezi pohonnou jednotku (1) a nejméně jedno břemeno (31, 32, 33) a/nebo
15 mezi dvěma břemeny (31, 32, 33).
4. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje nejméně jeden snímač (51, 52) délky dráhy, jehož nejméně jeden výstup (511, 521) je spojen s nejméně jedním druhým vstupem (22) řídicí jednotky (2).
- 20 5. Zařízení podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden snímač (51, 52) délky dráhy je součástí pohonné jednotky (1) a/nebo nejméně jednoho břemene (31, 32, 33).
6. Zařízení podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden snímač (51, 52) délky dráhy se nachází mezi pohonnou jednotkou (1) a nejméně jedním břemenem (31, 32, 33) a/nebo mezi dvěma břemeny (31, 32, 33).
- 25 7. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje nejméně jeden snímač (61) náklonu dráhy, jehož výstup (611) je spojen se třetím vstupem (23) řídicí jednotky.
8. Zařízení podle nároku 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden snímač (61) náklonu dráhy je součástí pohonné jednotky (1) a/nebo nejméně jednoho břemene (31, 32, 33).
- 30 9. Zařízení podle nároku 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden snímač (61) náklonu dráhy je se nachází mezi pohonnou jednotkou (1) a nejméně jedním břemenem (31, 32, 33) a/nebo mezi dvěma břemeny (31, 32, 33).
10. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 9, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden ze snímačů (41, 42, 43, 51, 52, 61) je součástí měřicí jednotky (9), která se nachází mezi pohonnou jednotkou (1) a prvním břemenem (31) a/nebo mezi dvěma břemeny (31, 32).

35

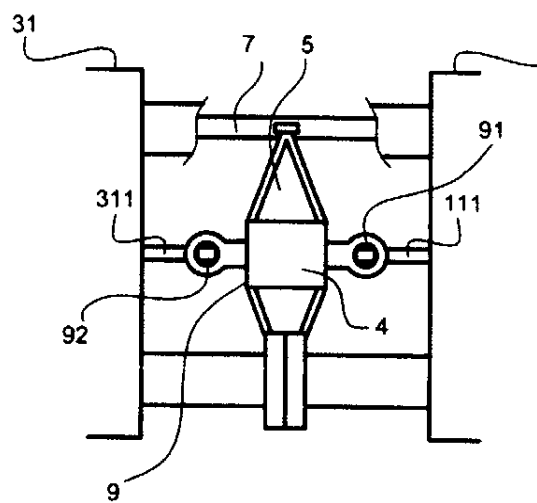
2 výkresy



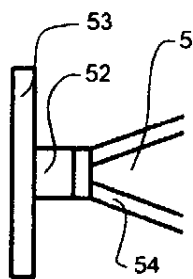
Obr.1



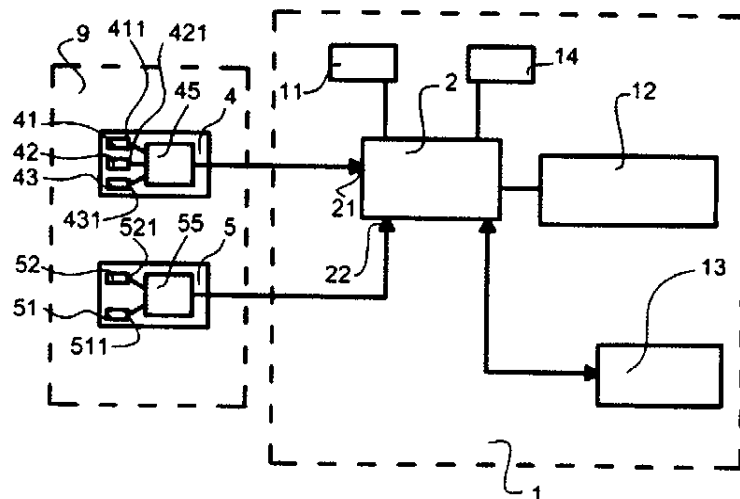
Obr.2



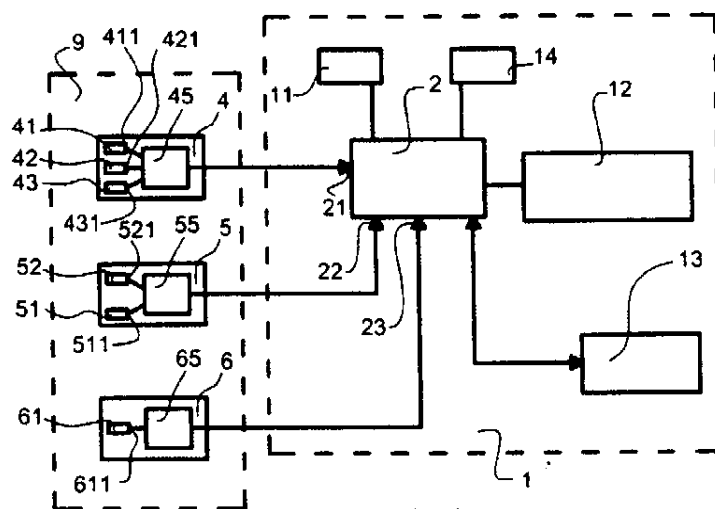
Obr.3



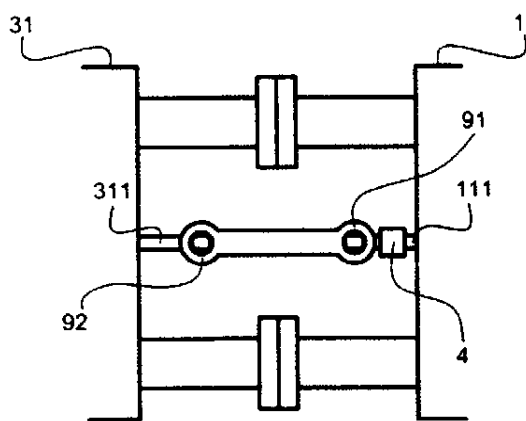
Obr.4



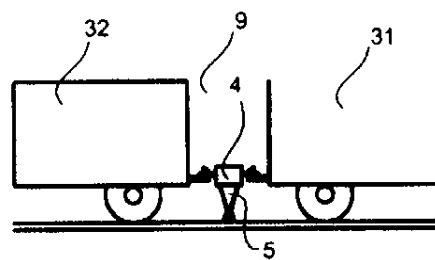
Obr.5



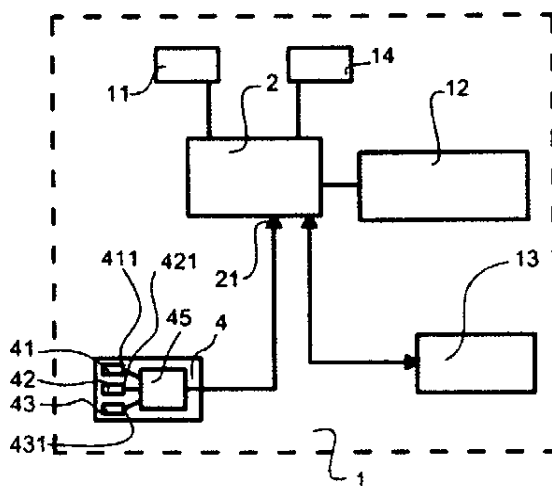
Obr.6



Obr.7



Obr.8



Obr.9

Konec dokumentu