

# PATENTOVÝ SPIS

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLUVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-1264**  
(22) Přihlášeno: **30.06.2001**  
(30) Právo přednosti: **16.08.2000 DE 10039946**  
(40) Zveřejněno: **11.09.2002**  
(**Věstník č. 9/2002**)  
(47) Uděleno: **09.05.2013**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **19.06.2013**  
(**Věstník č. 25/2013**)  
(86) PCT číslo: **PCT/EP2001/007503**  
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/014133**

(11) Číslo dokumentu:

## 303 902

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

**B61B 3/02** (2006.01)

**B61B 3/00** (2006.01)

**B61L 23/00** (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:  
DE 199002398; DE 199002399.

(73) Majitel patentu:  
EISENMANN AG, 71032 Böblingen, DE

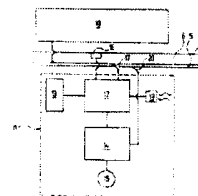
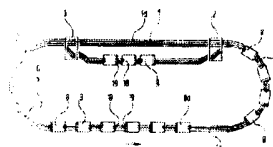
(72) Původce:  
Kaiser Eugen, Rottenburg, DE

(74) Zástupce:  
Čermák a spol., JUDr. Karel Čermák, Elišky Peškové  
15/735, Praha 5, 15000

(54) Název vynálezu:  
**Elektrická visutá dráha**

(57) Anotace:

Elektrická v isutá dráha obsahuje traťovou síť (1), vozy (8), alespoň jeden pohonný motor (15), řídicí zařízení (11) vozu s procesorem (12), paměti (13) a s procesorem (12) řízeným regulátorem (14), centrální řídicí zařízení (10), kódovou sběrnici (7) a datovou sběrnici (6). Řídicí zařízení (11) každého vozu (8) je upraveno pro dotazování kódové sběrnice (7), v průběhu jízdy, na příslušné místo vozu (8), pro nalezení maximální rychlosti v paměti (13) pro toto místo traťové sítě (1) a v nepřítomnosti jiných informací pro snahu uvést tento vůz (8) na tuto maximální rychlost. Centrální řídicí zařízení (10) je upraveno pro v olitelné provozování každého vozu (8) v režimu jednotlivé jízdy nebo aby se, ve skupinovém režimu více vozů (8), projíždějících za sebou určitými úseky traťové sítě (1), mohly sdružovat do skupin, v nichž mají všechny vozy (8) v podstatě stejnou rychlost a pohybují se jinak volně a nezávisle na sobě, a pro zprostředkování informací jednotlivým vozům (8) o příslušnosti k jedné skupině. Řídicí zařízení (11) každého vozu (8) je ve skupinovém režimu, v průběhu jízdy, upraveno pro dotazování kódové sběrnice (7) na příslušné místo vozu (8), pro výměnu informací, prostřednictvím datové sběrnice (6), o momentálně povolené rychlosti v každém vozu (8) skupiny a pro ovládání pohonného motoru (15) příslušného vozu (8) tak, že vůz (8) jede nejnižší povolenou rychlostí všech vozů (8) ve skupině, takže jeho rychlost udává maximální povolenou rychlost vozů (8) ve skupině.



CZ 303902 B6

**Elektrická visutá dráha**Oblast techniky

5

Vynález se týká elektrické visuté dráhy, obsahující

a) traťovou síť tvořící kolejový jízdní systém,

10

b) vozy, které vždy obsahují

ba) alespoň jedno pojezdové ústrojí jezdící v tomto kolejovém jízdním systému,

bb) alespoň jeden nosič zatížení visící z pojezdového ústrojí,

bc) alespoň jeden pohonný motor,

bd) autonomní řídicí zařízení vozu, které obsahuje

15

bda) procesor,

bdb) paměť, v níž je uložitelná celá traťová síť, v každém místě traťové sítě povolená maximální rychlost a povolená nejmenší vzdálenost od předchozího vozu,

bdc) procesorem řízený regulátor, který napájí proudem pohonný motor,

20

c) centrální řídicí zařízení dávající jednotlivým vozům jízdní příkazy a uvolňující jízdní dráhy v traťové síti,

d) kódovou sběrnici, rozprostírající se podél traťové sítě a nesoucí kód čitelný z každého vozu pro místo, v němž se příslušný vůz nachází,

25

e) datovou sběrnici, rozprostírající se podél traťové sítě, pro komunikaci vozů mezi sebou navzájem a s centrálním řídicím zařízením.

30

Dosavadní stav techniky

Ve spise DE 199 02 398 jsou jako dosavadní stav techniky popsány elektrické visuté dráhy tohoto druhu, u nichž se autonomní řídicí zařízení každého vozu v celém systému snaží uvést vůz na takovou rychlost, která je maximálně povolená v příslušném místě, ve kterém se vůz nachází. Pohyb více vozů v traťové síti se tím koriguje, takže minimální vzdálenost od předchozího vozu je předem dána a následující vozy sníží vždy rychlost tak, aby tato nejmenší vzdálenost mohla být dodržena. Ostatně jednotlivé vozy se pohybují v traťové síti volně a na sobě nezávisle podle příkazů centrálního řízení.

35

40

Při tomto způsobu provozu elektrické visuté dráhy musí být mezi jednotlivými vozy dodrženy poměrně velké bezpečnostní vzdálenosti. Při snaze o vysoké rychlosti, kterými mají vozy jet, to znamená značné ztráty kapacity.

45

Ze spisu US 3 790 780 je známé přizpůsobit rychlost více vozů jedoucích na jedné kolejnici za sebou tím, že vozy vysílají signály do za nimi jedoucích vozů a přijímají signály z vozů jedoucích před nimi, přičemž tyto signály se týkají příslušné rychlosti vysílajícího vozu, Rychlost vozů se pak nastaví v závislosti na přijmutých signálech.

50

To má za následek, že přenos informací z vozu do vozu může nastávat jen s časovým zpožděním, protože každý vůz je v kontaktu pouze s vozem jedoucím před ním a s vozem jedoucím za ním. Tím jsou kapacitě kladeny zřetelné meze.

Podobná varianta spolu navzájem komunikujících vozů je známá ze spisu US 3 835 950. Tam se rychlost a vzdálenost více vozů nacházejících se na jedné kolejnici nastavuje v závislosti na signálech vedoucího vozu.

- 5 To znamená, že pouze jediný vůz, totiž vedoucí vůz na špičce řady vozů, určuje rychlost a vzdálenost vozů od sebe navzájem, což ztěžuje maximální využití kapacity.

U jiného druhu transportního systému podle spisu US 4 296 901 se vozu sdružují do takzvaných skupin. Tyto skupiny opisují určitou délkovou oblast vodící kolejnice, po níž vozy jedou. Tato  
10 oblast je předem stanovena příkazovými signály vysílanými do vozů a závisí na požadavcích, které s sebou přinášejí požadované délky vlaku. Uvnitř skupiny mohou být vozy buď spolu navzájem spojeny, nespojeny se vzájemně dotýkat nebo mohou být od sebe navzájem vzdáleny.

Každá skupina, která je vytvořena z více vozů, je řízena jedním stacionárním počítačem. Je navr-  
15 ženo takové řízení, které zajistí, že do jedné skupiny se sdruží co nejvíce vozů. Rychlost každého vozu se přizpůsobí rychlosti skupiny, v níž vozy v náběžné zóně skupiny přijmou signál, kterým jedou vozy rychleji než skupina, a ve výjezdové zóně skupiny přijmou signál, kterým se příslušně zbrzdí. I zde se rychlost jednotlivých vozů reguluje jen s časovým zpožděním, což jde na úkor kapacity.

20

#### Podstata vynálezu

Úkolem předloženého vynálezu je vytvořit elektrickou visutou dráhu v úvodu zmíněného druhu  
25 tak, že její kapacita se zvětší.

Uvedený úkol splňuje elektrická visutá dráha, obsahující

- 30 a) traťovou síť tvořící kolejový jízdní systém,  
b) vozy, které vždy obsahují  
ba) alespoň jedno pojezdové ústrojí jezdící v tomto kolejovém jízdním systému,  
bb) alespoň jeden nosič zatížení visící z pojezdového ústrojí,  
bc) alespoň jeden pohonný motor,  
35 bd) autonomní řídicí zařízení vozu, které obsahuje  
bda) procesor,  
bdb) paměť, v níž je uložitelná celá traťová síť, v každém místě traťové sítě povolená maximální rychlost a povolená nejmenší vzdálenost od předchozího vozu,  
bdc) procesorem řízený regulátor, který napájí proudem pohonný motor,  
40 c) centrální řídicí zařízení dávající jednotlivým vozům jízdní příkazy a uvolňující jízdní dráhy v traťové síti,  
d) kódovou sběrnici, rozprostírající se podél traťové sítě a nesoucí kód čitelný z každého vozu  
45 pro místo, v němž se příslušný vůz nachází,  
e) datovou sběrnici, rozprostírající se podél traťové sítě, pro komunikaci vozů mezi sebou navzájem a s centrálním řídicím zařízením,  
podle tohoto vynálezu, jehož podstatou je, že  
50 f) řídicí zařízení každého vozu je upraveno pro dotazování kódové sběrnice, v průběhu jízdy, na příslušné místo vozu, pro nalezení maximální rychlosti v paměti pro toto místo traťové sítě a v nepřítomnosti jiných informací pro snahu uvést tento vůz na tuto maximální rychlost,

g) centrální řídicí zařízení je upraveno pro volitelné provozování každého vozu v režimu jednotlivé jízdy nebo aby se, ve skupinovém režimu více vozů, pojíždějících za sebou určitými úseky traťové sítě, mohly sdružovat do skupin, v nichž mají všechny vozy v podstatě stejnou rychlost a pohybují se jinak volně a nezávisle na sobě, a pro zprostředkování informací jednotlivým vozům (8) o příslušnosti k jedné skupině, přičemž

h) řídicí zařízení každého vozu je ve skupinovém režimu, v průběhu jízdy, upraveno pro dotazování kódové sběrnice na příslušné místo vozu, pro výměnu informací, prostřednictvím datové sběrnice, o momentálně povolené rychlosti v každém vozu skupiny a pro ovládání pohonného motoru příslušného vozu tak, že vůz jede nejnižší povolenou rychlostí všech vozů ve skupině, takže jeho rychlost udává maximální povolenou rychlost vozů ve skupině.

Podle tohoto vynálezu jsou tedy vozy, které mají projet určité úseky traťové sítě společně a za sebou, sestaveny do tzv. „skupiny“. Skupina se vyznačuje tím, že všechny vozy, které do ní patří, se pohybují stejnou rychlostí. Každý vůz však nedodrží tuto rychlost v důsledku regulačních dějů a měření vzdáleností, což by mohlo být příliš zdlouhavé. Naopak každý vůz se prostřednictvím systému datové sběrnice dozví o všech ostatních vozech ve skupině, a jakou nejvyšší povolenou rychlost musí ostatní vozy ve skupině dodržovat. Signalizuje-li také jen jeden vůz ve skupině, že v jeho místě se má dodržet nižší rychlost, než kterou se dosud společně jede, pak zredukuje nejen on svou rychlost na menší povolenou hodnotu. Naopak následují jej všechny ostatní vozy ve skupině bez časového zpoždění a přepíšou přitom povolenou vyšší rychlost vlastně podle místa, ve kterém se nacházejí. Toto přizpůsobení rychlosti všech vozů ve skupině na nyní nejnižší povolenou rychlost, které nastane bez časového zpoždění stojícího za zmínku, zvýší provozní bezpečnost.

Vyšší rychlost při přizpůsobení rychlosti vozů ve skupině na jednotku, nejnižší povolenou, rychlost umožní to, že povolená nejmenší vzdálenost vozů, které jsou provozovány ve skupinovém režimu, je menší než povolená nejmenší vzdálenost vozů, které se provozují v režimu jednotlivé jízdy. Zmenšená nejmenší vzdálenost vozů znamená při jinak stejných parametrech zvýšení přepravní kapacity.

Alternativně nebo dodatečně je u předloženého patentu možné, že povolená místní rychlost je přinejmenším v oblastech traťové sítě pro každý vůz, který je provozován ve skupinovém režimu, vyšší než pro vozy, které jsou provozovány v režimu jednotlivé jízdy. To opět znamená při jinak nezměněných parametrech zvětšení přepravní kapacity celého systému.

V dalším výhodném provedení tohoto vynálezu má každý vůz čidlo vzdálenosti, které určuje vzdálenost od předchozího vozu a předává do příslušného řídicího zařízení vozu signál, když se podkročí určitá minimální vzdálenost. Tomuto čidlu vzdálenosti přísluší čistě bezpečnostní funkce, protože je potřebné, aby začalo fungovat jen když autonomní řízení vozů přes kódový kolejový systém a kolejový systém datové sběrnice z nějakých důvodů selhaly.

#### Přehled obrázků na výkresech

Příklad provedení tohoto vynálezu bude dále blíže vysvětlen pomocí výkresů, na nichž znázorňují

obr. 1 schematicky velmi jednoduchý traťový půdorys elektrické visuté dráhy,

obr. 2 blokové schéma řídicího zařízení vozu elektrické visuté dráhy při spolupráci s centrálním řídicím zařízením a

obr. 3 schematicky blokové zapojení centrálního řídicího zařízení rozděleného do více hierarchických úrovní.

### Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn velmi jednoduchý traťový půdorys elektrické visuté dráhy. Obsahuje dva  
 5 půlkruhové úseky 1a, 1b, které jsou spojeny dvěma rovnými úseky 1c, 1d a tvoří tak ovál. Rovnoběžně s rovným úsekem 1d tratí je veden rovný vedlejší úsek 1e tratí, který je přes výhybky 2, 3 spojen s hlavní traťovou sítí 1. Průběh tratí je na obr. 1 znázorněn následujícími čtyřmi vedeními, které jsou vedeny rovnoběžně, a to jízdní kolej 4, proudová kolej 5, datová sběrnice 6 a kódová sběrnice 7.

Po jízdní koleji 4 jedou známým způsobem pojezdová ústrojí jednotlivých vozů 8 visuté dráhy, které mají závěsy visící dolů z pojezdových ústrojí a v daném případě na ně připevněný nosný závěs. Každý vůz 8 má vlastní pohonný motor 15 a rovněž řídicí zařízení 11 vozu 8, které činí  
 10 příslušný vůz 8 schopným vyhledat a nalézt vlivem uloženého programu a vnějších příkazů svou cestu v traťové síti 1 v korelaci s ostatními tam jedoucími vozy 8.

Jak k tomu, při spolupráci řídicích zařízení 11 jednotlivých vozů 8 s centrální řídicím zařízením 10, dochází, bude dále vysvětlujícím způsobem znázorněno pomocí blokového schématu na obr. 2. Centrální řídicí zařízení 10 je u složitých traťových půdorysů vybudováno hierarchicky a je spojeno a s datovou sběrnici 6, jak bude dále níže vysvětleno pomocí obr. 3.

Každému vozu 8 vlastní autonomní řídicí zařízení 11 obsahuje procesor 12, paměť 13 a také regulátor 14, který působí na pohonný motor 15 vozu 8.

Do procesoru 12 jsou data přivedena z čtecí hlavy 16, která je vedena podél kódové sběrnice 7 a ze které obdrží informace o příslušném místě vozu 8 s přesností větší než 1 mm. Procesor 12 kromě toho vyměňuje obousměrným způsobem data s datovou sběrnici 6 kluzným zařízením 17. Kromě toho je ve spojení s pamětí 13 a s čidlem 18 vzdálenosti, které je uspořádáno na čelní straně příslušného vozu 8 ve směru pohybu a spolupracuje s reflektorem 19 na čelní straně, uvažováno ve směru pohybu, před ním jedoucího vozu 8, podle obr. 1. Procesor 12 řídí regulátor 14, který je ze své strany spojen kluzným zařízením 20 s proudovou kolejí 5 a napájí přiměřeně  
 25 tímto signálům pohonný motor 15.

V paměti 13 je uložena celá traťová síť 1 včetně všech tzv. „zvláštních poloh“. „Zvláštními polohami“ se rozumí všechna taková místa v traťové síti 1, k jejichž průjezdu vůz 8 potřebuje předání signálu volno z centrálního řídicího zařízení 10. Zvláštními polohami se rozumí zvláště výhybky 2, 3 na obr. 1, protipožární vrata, zvedací zařízení atd. Paměť 13 ve formě tabulky získá k tomuto účelu informace o povolené maximální rychlosti v každém místě traťové sítě 1 a také o povolené  
 35 nejmenší vzdálenosti od předchozího vozu 8, přičemž poslední údaj může být uveden jako funkce okamžité rychlosti.

Popsané řízení pracuje následovně.

Každý pozorovaný vůz 8 obdrží z centrálního řídicího zařízení 10 přes datovou sběrnici 6 a kluzné zařízením 17 jízdní příkaz, který mu určuje cíl příslušné jízdy. Procesor 12 řídí regulátor 14 tak, že tento napájí pohonný motor 15 příslušného vozu 8 tak, že na každém místě traťové sítě 1 se jede maximální povolenou rychlostí, když neexistují žádné tomu odporující příkazy. K tomu čtecí hlava 16 načte z kódové sběrnice 7 příslušné místo, ve kterém se právě vůz 8 nachází. Procesor 12 zjistí z tabulky uložené v paměti 13 maximální povolenou rychlost v příslušném místě a regulátorem 14 přiměřeně řídí pohonný motor 15. Kromě toho vypočítá z časového integrálu  
 45 žádané rychlosti žádanou polohu vozu 8, srovná tuto žádanou polohu se skutečnou polohou, která se přečte pomocí čtecí hlavy 16 z kódové sběrnice 7 a vydá do regulátoru 14 přiměřené opravné příkazy, kterými se odstraní odchylky mezi skutečnou a žádanou polohou vozu 8. Takové odchylky mohou vyplýnout z rušivých veličin, které působí na mechaniku vozu 8, např. ze stoupání, zatížení nebo tření.  
 55

Centrální řídicí zařízení 10 přijímá z řídicího zařízení 11 vozu pomocí datové sběrnice 6 průběžně informace o místě, ve kterém vůz 8 momentálně je. Včas před dosažením zvláštní polohy, např. před dosažením jedné z výhybek 2, 3 na obr. 1, nastaví centrální řídicí zařízení 10 příslušné zařízení na zvláštní polohu, např. výhybky 2, 3 tak, že příslušný vůz 8 může dosáhnout svého určeného cíle v traťové síti 1. Jestliže je umožněn průchod vozu 8 zvláštní polohou, např. odpovídajícím zpětným hlášením výhybky 2 nebo 3, dá centrální řídicí zařízení 10 řídicímu zařízení 11 vozu 8 odpovídající příkaz volno. To vede k tomu, že vůz 8 projede odpovídající zvláštní polohou bez zastavení, nepříjde-li však z centrálního řídicího zařízení 10 příkaz volno, vůz 8 před zvláštní polohou zabrzdí ve vzdálenosti, která se dá vypočítat jako požadovaná brzdná dráha pro příslušnou rychlost a zůstane ve zvláštní poloze stát.

Kdyby se v celé traťové síti 1 pohyboval jen jediný vůz 8, byla by tím souhra mezi centrálním řídicím zařízením 10 a řídicím zařízením 11 vozu 8 popsána úplně. Vůz 8 by projel rychlostí, která odpovídá maximální rychlosti uložené pro každé místo v traťové síti 1 v paměti 13, ze svého výchozího bodu k danému cíli, přičemž by byl centrálním řídicím zařízením 10 hlídán jen průjezd vozu 8 zvláštními polohami.

Ve skutečnosti se však v traťové síti 1 pohybuje více vozů 8, které jsou všechny vybaveny stejným způsobem řídicím zařízením 11 vozu 8. Všechny tyto vozy 8 jsou pomocí datové sběrnice 6 ve spojení nejen s centrálním řídicím zařízením 10, ale také mezi sebou, takže každý vůz 8 v traťové síti 1 je informován o poloze každého dalšího vozu 8 ve stejné traťové síti 1.

Při pohybu více vozů 8 v traťové síti 1 se mají zásadně rozlišit dva různé provozní způsoby. Jednotlivá jízda, při které jednotlivé vozy 8 v traťové síti 1 jsou, nehledě na vyhnutí se kolizi, v podstatě vedeny výše popsaným způsobem z výchozího bodu do cílového bodu, a skupinový režim, ve kterém se více vozů 8 sdruží do jedné skupiny a v této skupině jsou vozy 8 vedeny v podstatě jednotnou rychlostí po určitém úseku cesty traťové sítě 1.

Provoz jednotlivé jízdy prakticky odpovídá, jak již bylo zmíněno, výše popsané autonomní jízdě jednotlivého vozu 8 z výchozího bodu do cílového bodu. Když je však řídicímu zařízení 11 uvažovaného vozu 8 dodána datovou sběrníci 6 informace, že vzdálenost od předchozího vozu 8 klesla pod minimum odpovídající příslušné rychlosti uložené v paměti 13, nastaví procesor 12 regulátorem 14 motor 15 tak, že rychlost klesne pod maximální povolenou hodnotu a požadovaná bezpečná vzdálenost od předchozího vozu 8 se zachová. Tento stav jízdy bude nyní udržován tak dlouho, dokud není zjištěno, že předchozí vůz 8 není již uvnitř minimální vzdálenosti, např. když vůz 8 vjel do odbočujícího úseku traťové sítě 1. Potom řídicí zařízení 11 vozu 8 zrychlí uvažovaný vůz 8 opět na maximální rychlost, která je povolena v příslušném místě traťové sítě 1 sejmutím čtecí hlavou 16 kódové sběrnice 7 podle tabulkové hodnoty uložené v paměti 13.

Pokud projíždí více vozů 8 v traťové síti 1 určité traťové úseky společně a za sebou, je z kapacitních důvodů účelné sdružit tyto vozy 8 do jedné skupiny. Vozy 8 skupiny jedou všechny stejnou rychlostí a rychlost se mění v přesné časové korelaci. Tak je možné, že vozy 8 skupiny jedou od sebe v minimální vzdálenosti, která je menší než nejmenší vzdálenost při jednotlivých jízdách. Také hodnota této menší, respektive, nejmenší vzdálenosti od předchozího vozu 8 je v každém voze 8 uložena v paměti 13.

Centrální řídicí zařízení 10 určí, které za sebou následující vozy 8 budou sdruženy do skupiny a v které poloze skupiny je příslušný vůz 8. Řízení vozů 8 se nyní oproti výše popsanému řízení jednotlivé jízdy změní následujícím způsobem.

Nejdříve se z paměti 13 přečte jako směrodatná vzdálenost od příslušného předchozího vozu 8 nejmenší hodnota jako relevantní. Toto umožňuje, aby jednotlivé vozy 8 byly k sobě posunuty blíže než by to bylo možné při jednotlivé jízdě. Vůči jiným vozům 8 nemění už všechny vozy 8 ve skupině svou rychlost při dosažení jednoho a stejného místa v traťové síti 1, ve kterém má být

podle tabulky uložené v paměti 13 zavedena změna rychlosti. Naopak každý vůz 8 ve skupině řídí svou rychlost podle nejnižší rychlosti, kterou smí jet vůz 8 ve skupině.

Tento děj budiž přesněji vysvětlen pomocí traťové sítě 1 znázorněné na obr. 1.

5

Budiž pozorovány vozy 8 při skupinové jízdě, které jsou v dolním rovném úseku 1c traťové sítě 1 a které se pohybují ve směru šipky. V rovném úseku 1c trati se vozy 8 mohou pohybovat vyšší rychlostí, jejíž hodnota se může přečíst z tabulky, která je v paměti 13. Pohybuje-li se nyní první vůz 8a skupiny do půlkruhového úseku 1b trati, pro který platí nižší maximální rychlost, pak první vůz 8a zpomalí svou rychlost na tuto nižší rychlost podobně jako při jednotlivé jízdě. V korelaci s tím zpomalí také všechny následující vozy 8 této skupiny přiměřeně svou rychlost. K tomu nedojde proto, že následující vozy 8 se příliš přiblíží k příslušným předchozím vozům 8 a že jednotlivá řídicí zařízení 11 vozů při zjištění přílišného přiblížení neregulují dolů příslušnou rychlost vozů 8, neboť tento děj by vyžadoval příliš času. Místo toho první vůz 8a ve skupině hlásí pomocí datové sběrnice 6 všem ostatním vozům 8 této skupiny na to reagují odpovídajícím snížením rychlosti také, když jsou ještě v rovném úseku 1c trati, ve kterém by byla povolena vyšší rychlost. Tímto způsobem následuje změna rychlosti všech vozů 8 ve skupině v exaktní časové korelaci. Vozy 8 skupiny nyní projedou za sebou půlkruhový úsek 1b traťové sítě 1 sníženou rychlostí.

20

Předpokládá se, že výhybka 2 je nastavena tak, že pozorovaná skupina vjede do rovného úseku 1d trati, kde je opět povolena vyšší maximální rychlost. Každý vůz 8, který se blíží k výhybce 2, obdrží z centrálního zařízení 10 příkaz volno, takže vůz 8 mine výhybku 2. Vpředu jedoucí první vůz 8a skupiny se nyní neurychlí analogicky k výše popsanému ději brzdění již tehdy, když vjede do traťové oblasti traťové sítě 1, ve které by směl podle tabulky uložené v paměti 13 jet vyšší rychlostí. Naopak čeká takto až poslední vůz 8b skupiny vjede rovněž na rovný úsek 1d trati a nyní všechny vozy 8 skupiny signalizují pomocí datové sběrnice 6, že by směly na rovném úseku 1d jet vyšší povolenou rychlostí. Tak se vpředu jedoucí první vůz 8a zrychlí v exaktní časové korelaci se všemi ostatními vozy 8 skupiny včetně posledního vozu 8b na vyšší, nyní povolenou, rychlost.

30

Když nejmenší vzdálenost vozů 8 ve skupině nezávisí na rychlosti, znamená výše zmíněný pojem „časová korelace“ přesnou současnost.

35 Z kapacitních důvodů celého zařízení může být znovu smysluplné, aby se vzdálenost mezi vozy 8 ve skupině udělala závislá na rychlosti: Tak může být vzdálenost vozů 8 v půlkruhovém úseku 1b, ve kterém je povolena nižší maximální rychlost, udělána menší než vzdálenost vozů 8 v rovném úseku 1c, ve kterém je povolena vyšší maximální rychlost. Zmenšení vzdálenosti v oblastech, kde se jede pomaleji, se může udělat tím, že se pro jednotlivé vozy 8 skupiny vypočítá místo, ve kterém sníží svou rychlost, na základě této menší vzdálenosti. Snížení rychlosti všech vozů 8 ve skupině následuje tedy v tomto případě nikoli současně, ale v určitém časovém sledu, ale vždy ještě bez zpravidla podmíněného zpomalení, protože každý vůz 8 mění děj brzdění autonomně výlučně na základě svého vlastního řídicího zařízení 11 při dosažení místa sejmutého jeho vlastní čtecí hlavou 16 na kódové sběrnici 7. Odpovídajícím způsobem po projetí půlkruhového úseku 1b, který dovoluje jen nižší maximální rychlost, a v důsledku toho menší vzdálenost mezi vozy 8 se na rovném úseku 1d, který znovu umožňuje vyšší rychlost, znovu nastaví větší vzdálenost mezi vozy 8. K tomu si jednotlivé vozy 8 ve skupině vypočítají takové polohy, ve kterých mají zvýšit rychlost na základě svých poloh ve skupině a nových větších vzdáleností mezi vozy 8. Jednotlivé vozy 8 ve skupině znovu nemění svou rychlost současně, ale časově odstupňované, avšak bez zpravidla podmíněného časového posunutí.

50

Na obr. 3 je blokovým schématem znázorněno, jak je centrální řídicí zařízení 10 při komplikované traťové síti 1 dále ještě rozděleno do několika hierarchických úrovní. Celá traťová síť 1 je dále rozdělena na různé segmenty, kterým vždy odpovídá úsek 6a až 6h datové sběrnice 6.

55

Vozy 8, které jsou v jednotlivých segmentech traťové sítě 1 a vždy jsou ve spojení s jedním úsekem 6a až 6h datové sběrnice 6, jsou vždy řízeny segmentovými řídicími zařízeními 10a až 10h. Více segmentových řídicích zařízení 10a až 10h, které se dají společně přiřadit geometrickým oblastem traťové sítě 1, je rychlými CAN sběrnici 30a, 30b spojeno s CEDIO oblastním regulátorem 40a, 40b, 40c. Na hranicích oblastí jsou k přemostění zde vznikajících větších vzdáleností instalovány CPU – central processing unit speciální spojovací procesorové jednotky 50a až 50d, které vytvoří průchozí spojení segmentových řídicích zařízení 10a až 10h v celém zařízení. Tyto CPU spojovací procesorové jednotky 50a až 50d umožňují přeměnou modulační rychlosti spojení na velkých vzdálenostech mezi jednotlivými oblastmi.

Oblastní regulátory 40a, 40b, 40e jsou spojeny s centrálními SPS zařízeními 60.

Ve výše uvedeném popisu způsobu funkce řízení jednotlivých vozů 8 v traťové síti 1 elektrické visuté dráhy se ještě nepřistoupilo k funkci čidla vzdálenosti. Toto čidlo 18 není samo o sobě v ideálním případě potřebné k provozu elektrické visuté dráhy a tvoří čistě bezpečnostní opatření. Čidlo 18 vzdálenosti dodatečně k informaci přenášené pomocí datové sběrnice 6 o místu předchozího vozu 8 měří vzdálenost od tohoto předchozího vozu 8 na způsob odrazové světelné závo-ry. Normálně čidlo 18 vzdálenosti nepotřebuje, aby bylo aktivní, protože právě procesor 12 každého řídicího zařízení 11 vozu 8 se na základě naměřené skutečné polohy příslušného vozu 8a polohy předchozího vozu 8 předané pomocí datové sběrnice 6 stará o správnou vzdálenost od předchozího vozu 8. Kdyby však měl tento řídicí děj z nějakého důvodu vypadnout, čidlo 18 vzdálenosti se odpovídajícím signálem působícím na procesor 12 postará o to, že se vůz 8 zastaví.

## PATENTOVÉ NÁROKY

### 1. Elektrická visutá dráha, obsahující

a) traťovou síť (1) tvořící kolejový jízdní systém,

b) vozy (8), které vždy obsahují

ba) alespoň jedno pojezdové ústrojí jezdící v tomto kolejovém jízdním systému,

bb) alespoň jeden nosič zatížení visící z pojezdového ústrojí,

bc) alespoň jeden pohonný motor (15),

bd) autonomní řídicí zařízení (11) vozu, které obsahuje

bda) procesor (12),

bdb) paměť (13), v níž je uložitelná celá traťová síť (1), v každém místě traťové sítě (1) povolená maximální rychlost a povolená nejmenší vzdálenost od předchozího vozu (8),

bdc) procesorem (12) řízený regulátor (14), který napájí proudem pohonný motor (15),

c) centrální řídicí zařízení (10) dávající jednotlivým vozům (8) jízdní příkazy a uvolňující jízdní dráhy v traťové síti (1),

d) kódovou sběrnici (7), rozprostírající se podél traťové sítě (1) a nesoucí kód čitelný z každého vozu (8) pro místo, v němž se příslušný vůz (8) nachází,

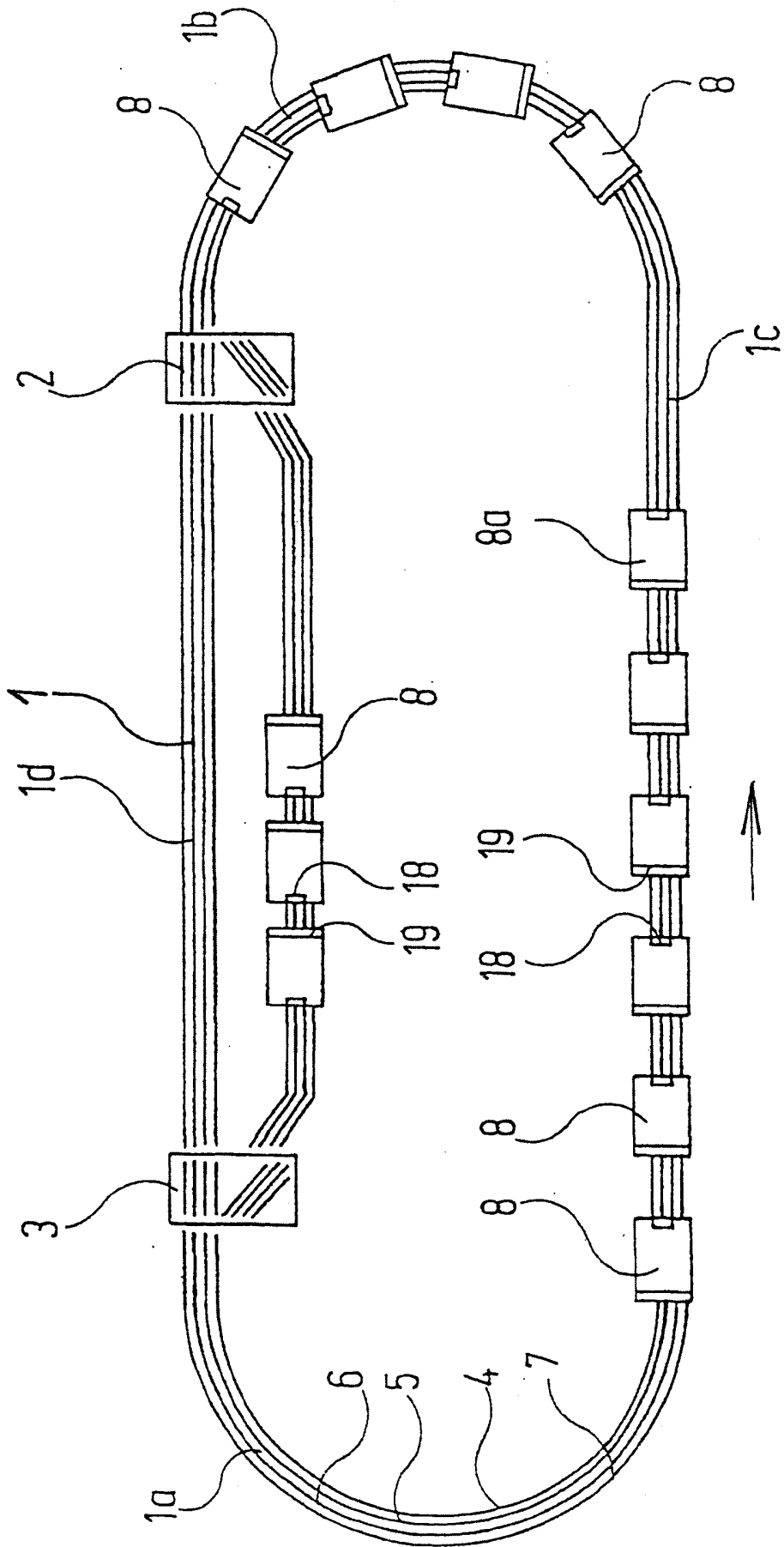
e) datovou sběrnici (6), rozprostírající se podél traťové sítě (1), pro komunikaci vozů (8) mezi sebou navzájem a s centrálním řídicím zařízením (10),

**v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e**

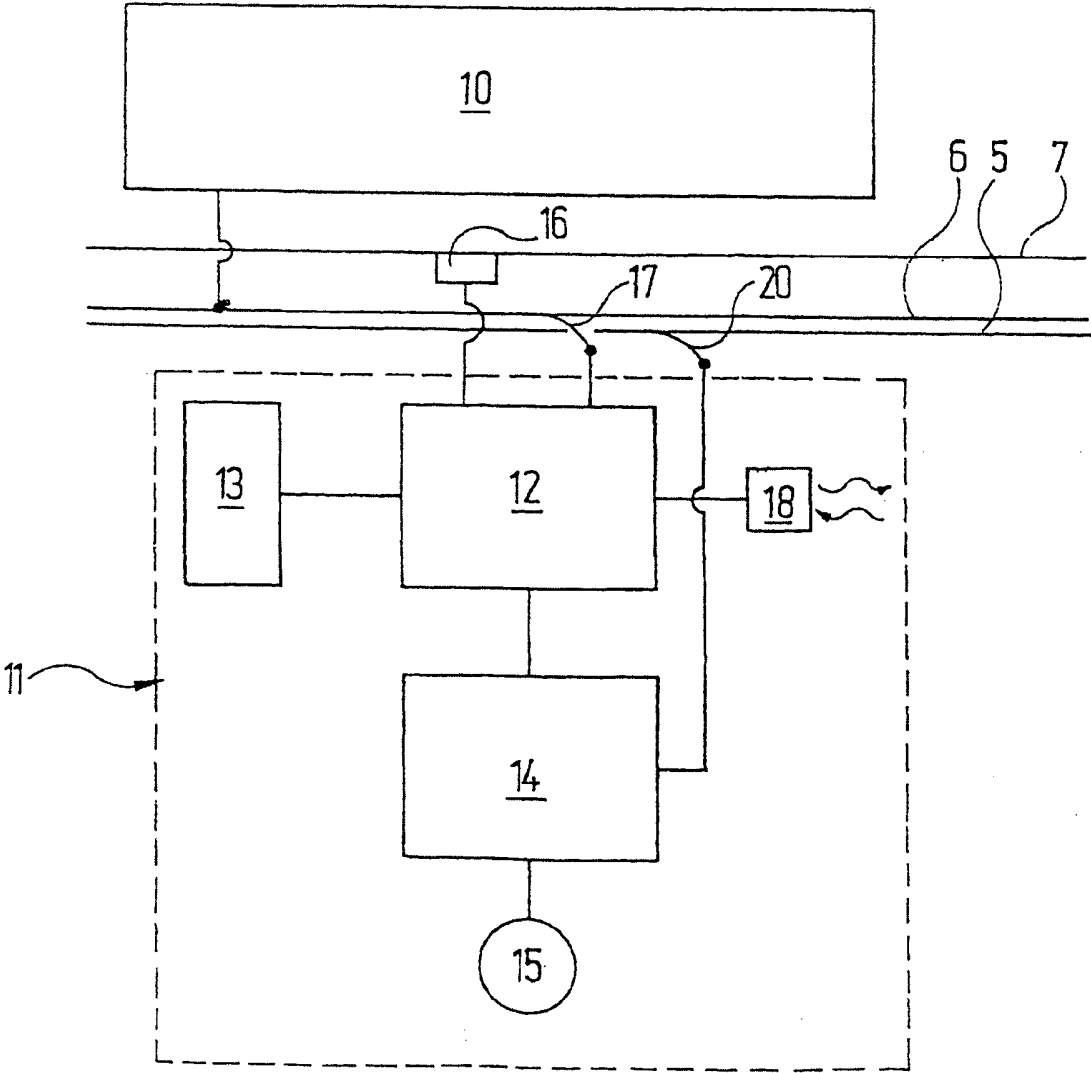
- 5 f) řídicí zařízení (11) každého vozu (8) je upraveno pro dotazování kódové sběrnice (7),  
v průběhu jízdy, na příslušné místo vozu (8), pro nalezení maximální rychlosti v paměti (13) pro  
toto místo traťové sítě (1) a v nepřítomnosti jiných informací pro snahu uvést tento vůz (8) na  
tuto maximální rychlost,
- 10 g) centrální řídicí zařízení (10) je upraveno pro volitelné provozování každého vozu (8) v režimu  
jednotlivé jízdy nebo aby se, ve skupinovém režimu více vozů (8), pojíždějících za sebou urči-  
tými úseky traťové sítě (1), mohly sdružovat do skupin, v nichž mají všechny vozy (8) v podstatě  
stejnou rychlost a pohybují se jinak volně a nezávisle na sobě, a pro zprostředkování informací  
jednotlivým vozům (8) o příslušnosti k jedné skupině a
- 15 h) řídicí zařízení (11) každého vozu (8) je ve skupinovém režimu, v průběhu jízdy, upraveno pro  
dotazování kódové sběrnice (7) na příslušné místo vozu (8), pro výměnu informací, prostřednic-  
tvím datové sběrnice (6), o momentálně povolené rychlosti v každém vozu (8) skupiny a pro  
ovládání pohonného motoru (15) příslušného vozu (8) tak, že vůz (8) jede nejnižší povolenou  
20 rychlostí všech vozů (8) ve skupině, takže jeho rychlost udává maximální povolenou rychlost  
vozů (8) ve skupině.
- 25 **2.** Elektrická visutá dráha podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povolená nej-  
menší vzdálenost vozů (8), které jsou provozovány ve skupinovém režimu, je menší než povolená  
nejmenší vzdálenost vozů (8), které jsou provozovány v jednotlivém provozu.
- 3.** Elektrická visutá dráha podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povolená  
místní rychlost alespoň v oblastech traťové sítě (1) je pro každý vůz (8), který je provozován ve  
skupinovém režimu, vyšší než pro vozy (8), které jsou provozovány v jednotlivém režimu jízdy.
- 30 **4.** Elektrická visutá dráha podle jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e**  
**t í m**, že každý vůz (8) obsahuje čidlo (18) vzdálenosti pro určování vzdálenosti od předchozího  
vozu (8) a pro vydávání signálu do příslušného řídicího zařízení (11) vozu (8) při podkročení  
určité nejmenší vzdálenosti.

35

3 výkresy



Obr. 1



**Obr. 2**

