

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

**2000 - 654**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.02.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **26.02.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19908701**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.02.2001**  
(Věstník č. 2/2001)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:

**B 60 C 23/06**

(71) Přihlašovatel:  
CONTINENTAL AKTIENGESELLSCHAFT,  
Hannover, DE;  
CONTINENTAL TEVES AG + CO. OHG, Frankfurt a.  
M., DE;

(72) Původce:  
Becherer Thomas Dr., Hannover, DE;  
Ernst Gerhard Dr., Hannover, DE;  
Oldenettel Holger, Garbsen, DE;  
Köbe Andreas Dr., Hannover, DE;  
Huinink Heinrich, Garbsen, DE;  
Fennel Helmut, Bad Soden, DE;  
Latarnik Michael Dr., Friedrichsdorf, DE;

(74) Zástupce:  
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

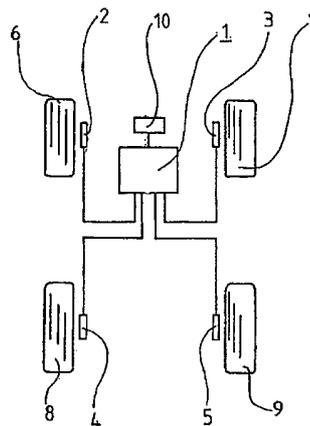
(54) Název přihlášky vynálezu:

## **Způsob a zařízení ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky**

(57) Anotace:

Na každém kole (6, 7, 8, 9) se vytváří permanentně a přivádí se jako výstupní signál otáček k zařízení pro zpracování signálu, přičemž ve stavu nouzového chodu pneumatiky se jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu pneumatiky charakteristických a otáčkám kola (6, 7, 8, 9) úměrných periodických kmitání překrývá s prvním periodickým kmitáním, přičemž toto překrývání se zpracovává centrální výpočetní jednotkou (1) na výstražný signál. Zařízení sestává z uvnitř pneumatiky uspořádaného tělesa (19), pro nouzový chod, které má na svém nouzovém běhounu (23) vytvořeny po obvodu definované nespojitosti, z filtrovací jednotky pro filtrování šumu, jednoho nebo několika paměťových zařízení, pro ukládání referenčních a/nebo prahových hodnot, jakož i z porovnávacího zařízení, které porovnává výstupní signály otáček kol (6, 7, 8, 9) s jednou nebo několika referenčními a/nebo prahovými hodnotami a které detekuje na základě překročení těchto referenčních

a/nebo prahových hodnot výstražný signál.



Způsob a zařízení ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky

#### Oblast techniky

Vynález se týká způsobu ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola motorových vozidel, u kterého se alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, vytváří permanentně přítomné první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola a přivádí se jako výstupní signál otáček k zařízení pro zpracování signálu, a u kterého se ve stavu nouzového chodu jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání, překrývá s prvním kmitáním popř. výstupním signálem otáček, a u kterého zařízení pro zpracování signálu detekuje překrývání prvního periodického kmitání se separátně definovaným (definovanými) a pro stav nouzového chodu charakteristickým periodickým kmitáním (kmitáními) a zpracovává ho na výstražný signál.

#### Dosavadní stav techniky

Trvale stoupající nároky na bezpečnost motorových vozidel vyžadují rostoucí, pokud možno rozsáhlou detekci všech parametrů, ovlivňujících a reprezentujících stav jízdy a pohybu motorového vozidla, k použití v inteligentních systémech k řízení a regulaci podvozku a vozidla. Zejména typické nebezpečné situace, které se mohou třeba vyskytnout při náhlé ztrátě tlaku v pneumatice, se mají bezpečně rozpoznat a mají se vyvolat příslušné výstražné nebo řídicí signály.

Řada vývojových prací se blíží k nároku na bezpečnost z druhé strany, přičemž např. zvláště kritický případ náhlé

ztráty tlaku v pneumatice by se měl ve svém osudném účinku otupit tím, že se na kole vozidla nebo v konstrukci pneumatiky používají zařízení, která také při ztrátě tlaku udrží stabilní stav vozidla a schopnost nouzového chodu po určité dráze nebo po určitou dobu. Takové vývojové práce se také podporují tím, že v rámci kontinuálně redukované váhy vozidel kvůli úsporám energie se máme zříci vození rezervních kol a/nebo nářadí, nutného k jejich montáži.

Pod nouzovým chodem nebo stavem nouzového chodu se přitom rozumí takový stav jízdy, při kterém kvůli náhlé ztrátě tlaku v pneumatice, třeba vnějším poškozením, normálně existující vodící, přílnavé a stabilizační vlastnosti pneumatiky jako spojovacího členu mezi vozidlem a jízdni drahou nejsou už v původní míře přítomné, při kterém ale přesto zůstává zachovaná schopnost chodu a použitelnost do té míry, že se nepřípustně neomezuje bezpečnost vozidla. Stav nouzového chodu potom umožňuje, pokračovat bez problému v jízdě po určité trase, přinejmenším ale až k příští opravě.

Takové systémy nouzového chodu, diskutované po desetiletí, mají ve svých moderních provedeních, např. jako podpěrná tělesa, nasazená na ráfku, nebo jako pneumatiky se zesílenými bočními stranami, ve spojení s dnes běžným komfortem vozidel a komfortem pérování, nevýhodu, že stav nouzového chodu už řidič nezpozoruje na základě chování vozidla, silně odlišného od normálního stavu, čímž existuje nebezpečí, že schopnost nouzového chodu, která je zpravidla omezená časově, nebo vzhledem k ujetým kilometrům, se přetěžuje a konečně úplný výpadek pneumatiky nebo kola může mít takový následek, který potom opět může vést ke značnému nebezpečí pro vozidlo a cestující.

Aby se toto nebezpečí odstranilo, byla již vymyšlena například řada mechanicko-akustických výstražných zařízení,

kteřá pomocí silných vibrací, popř. pomocí zvuků poskytují řidiči výstrahu.

K tomu uveřejňuje DE 25 38 948 A, s pneumatikou, kolo vozidla s nouzovým prstencem, nacházejícím se uvnitř bezdušové pneumatiky, který na své účinné ploše, v nouzovém stavu podpírající pneumatiku, tzn. na svém nouzové běhounu, obsahuje po obvodu rozdělené, jeden nebo několik výstupků pro výstrahu řidiči, které v případě náhlé ztráty tlaku pneumatiky a při následujícím dosednutí vnitřní strany běhounu na nouzový prstenec zařízení způsobují vibrace, které řidiče upozorňují na ztrátu vzduchu.

Také DE 25 09 939 A1 ukazuje opěrné těleso pro nouzový chod, zde hadici pro nouzový chod, která má ve vnější oblasti duté válcové těleso z kovu nebo z tvrdé umělé hmoty a která má na vnější ploše, po obvodu rozdělené, vypoukliny ve tvaru kulového vrchlíku, které při činnosti hadice pro nouzový chod vytvářejí slyšitelný hluk, který ukazuje na defekt pneumatiky.

JP 91 69 203 A ukazuje k tomu uvnitř pneumatiky a na ráfku prstencové členy z gumy, které v nouzovém chodu podpírají vnitřní stranu oblasti běhounu pneumatiky. Zde uveřejněné prstencové členy nebo prstencové úseky nepodpírají přitom celý rozsah odvalovacího poloměru pneumatiky, nýbrž pouze dílčí úseky, které mohou být konstruovány posunutě vůči sobě až o 180 stupňů. Také tím může při příslušné ztrátě vzduchu vznikat vibrace, která na způsob slyšitelného hluku, nebo přenosem na řidicí členy, informuje řidiče o ztrátě vzduchu.

Nevýhoda takových mechanicko-akustických výstražných zařízení spočívá v podstatě v tom, že u dnes běžného vynikajícího tlumení a napojení mezi vozidlem a karosérií, ve

spojení s žádaným vysokým komfortem pérování a jízdy a dobrou izolací vnitřního prostoru vozidla vůči hluku, se vznikající hluk nebo vibrace řidičem už spolehlivě nedetekují, nebo by se musely vytvářet s takovou silou, že další jízda by už nebyla jednoduše možná.

Další vývoj se proto koncentruje na zjištění stavu nouzového chodu měřicími prostředky a na upozornění řidiče optickými a akustickými výstražnými prostředky ve vozidle. K tomu jsou v podstatě známe dvě zásadní možnosti, totiž na jedné straně přímé měření tlaku vzduchu v pneumatice a na druhé straně nepřímé stanovení tlaku vzduchu pneumatiky, např. pomocí chování pružení pneumatiky, ovlivněného změnou tlaku vzduchu, nebo pomocí změny poloměru odvalování, podmíněné změnou tlaku vzduchu, nebo pomocí změny dynamického obvodu odvalování kola, tzn. pomocí změny otáček.

Přímé měření tlaku vzduchu, například pomocí tlakových krabicových hydraulických siloměrů uvnitř pneumatiky, sice představuje bezpečnou metodu detekování, má za následek ale vysoké náklady na záznamové systémy, energetické napájecí systémy a přenosové systémy, se kterými se změny tlaku vzduchu, měřené uvnitř točící se pneumatiky, mohou předávat na snímače naměřených hodnot, instalované pevně ve vozidle, a tím do vyhodnocovací elektroniky.

EP 630 769 A1 k tomu ukazuje detekční zařízení tlaku v pneumatice pro pneumatiky nákladních automobilů, u kterého tlakový snímač, vsazený uvnitř čepu kola, umístěného v ráfku, který je pomocí hadičkového spojení spojen s ventilem pneumatiky, kontroluje tlak vzduchu v pneumatice a takto zjištěné naměřené výsledky přenáší pomocí rotačních antén, které jsou uspořádány vedle sebe na nosníku kola a na nápravě, do vozidla popř. do vyhodnocovací jednotky.

Zařízení, zde koncipované pro velkorysé poměry pro vestavbu kola nákladního vozidla, vyžaduje vysoké náklady na dodatečné a celý systém prodražující součásti, je mimořádně náročné na údržbu a je citlivé vůči mechanickému poškození a znečištění, ztěžuje výměnu pneumatiky a k tomu představuje kvůli nutnému uspořádání na všech pneumatikách systém, který na základě vysoké komplexnosti pro senzory, propojení kabely a další dodatečné součástky zpochybňuje hospodárnou výrobu i ve velké sérii, a zejména u pneumatik osobních automobilů.

Na druhé straně mají výstražné systémy ztráty tlaku, které jsou založeny na zjištění dynamického rozsahu odvalování, řadu nepostižitelných faktorů, které vedou k nepřesným měřením nebo rozhodnutím. Tyto nepostižitelné faktory vznikají mimo jiné tím, že dynamický obvod odvalování může být silně ovlivňován nejenom vnitřním tlakem pneumatiky, nýbrž také stavy zatěžování během jízdy, teplotami, rozdílnými rychlostmi, opotřebením profilu, vlivem povrchu vozovky, jakož i rozdílnými stavy zrychlování nebo brzdění.

EP 826 525 A2 zveřejňuje zařízení k detekování ztráty vzduchu v pneumatice, u které jsou všechny čtyři pneumatiky popř. kola opatřeny zařízeními, která předávají pulsní signál, závislý na počtu otáček kola, počítači, který z něho zjišťuje rychlost rotace čtyř kol popř. pneumatik a tyto porovnává mezi sebou, aby se detekoval pokles tlaku.

EP 787 606 A2 uveřejňuje způsob, u kterého po detekování rotační rychlosti popř. úhlové rychlosti čtyř kol se provádí porovnání s příslušnými hodnotami kol, ležícími diagonálně proti sobě, a z toho se vyvolává výstražný signál při detekované ztrátě tlaku.

EP 786 362 A2 uveřejňuje způsob, u kterého se rovněž zjišťuje dynamický obvod odvalování popř. s ním spojené

veličiny, jako třeba dynamický poloměr otáčení pneumatiky na všech čtyřech kolech, a u kterého se dodatečně kontroluje podélné a příčné zrychlení, aby se rozpoznaly tímto způsobené chybné interpretace a aby se zajistil signál pro tlakovou ztrátu.

Nevýhody a těžkosti, na kterých závisejí všechny tyto způsoby a zařízení při detekci a bezpečné výpovědi o tlakové ztrátě, se stávají zřetelnými, když si uvědomíme, že změny dynamického obvodu odvalování se výrazně ovlivňují množstvím různých parametrů. Tak se obvod odvalování mění nejenom s plnicím tlakem, ale i zřetelně změnou rychlosti, změnou hloubky profilu, povrchem vozovky, zde např. při srovnání asfaltu s betonem, a normální tolerancí v sérii. Měřený technický záznam těchto rozdílných vlivových veličin a jejich elektronické zpracování na bezpečný signál je tedy dosud řešeno nedostatečně a je vyloženě obtížné.

Další velká nejistota při měřeních ke stanovení tlaku vzduchu vzniká sama na základě aktuálního obvodu odvalování tím, že vliv plnicího tlaku a rychlosti na obvod odvalování je velmi odlišný pro pneumatiky různých výrobců, popř. různé konstrukce. Tak může např. být závislost plnicího tlaku u pneumatiky s tupým úhlem běhounu podstatně větší, než u pneumatiky s ostrým úhlem běhounu. Mimoto se mění rozdíl obvodů odvalování kvůli rozdílnému opotřebení pneumatik, nebo výměnou pneumatik, v takové míře, že uveřejněné způsoby a zařízení vyvolávají svou předvdenou logikou výstrahu, ačkoliv neexistuje nebezpečná situace. Aby se tomu zabránilo, muselo by být např. rozeznatelné opotřebení pláště separátními metodami a musela by být trvale známá příslušná konstrukce pneumatiky.

Absolutní hodnota obvodu odvalování je tedy relativně nevhodná k výstražnému hlášení. Také rozdíl mezi obvody

odvalování všech pneumatik na jednom vozidle nevede ještě k bezpečné výpovědi, protože se např. nerozeznávají rozdílná opotřebení nebo roztažení nové pneumatiky, nebo se také nemůže zjistit plíživá ztráta tlaku na dvou nebo více pneumatikách. Ke kompenzování takových nepostižitelných faktorů by se muselo provést stále nové kalibrování - také v závislosti na trase cesty - , což systém zdražuje a ovládání se může stát relativně nebezpečné, protože nová kalibrace se musí provádět přirozeně řidičem vozidla během jízdy.

Další metoda k detekování nouzového chodu, známá podle stavu techniky, spočívá v tom, že ve srovnání s normálním chodem je třeba zjistit rozdílné chování kola, týkající se kmitání nebo zrychlení, které vzniká odvalováním pneumatiky bez vzduchu, nebo dosednutím na nouzovou plochu a jejím uvedením do provozu.

EP 0 651 702 uveřejňuje k tomu způsob ke zjištění stavu nouzového chodu, přičemž se zrychlení nebo rezonanční kmitání vyšších řádů (přes 100 Hz), charakteristické pro nouzový chod, která vznikají odvalováním po plochách nouzového chodu, snímají na závěsech karosérie nebo podvozku pomocí příslušných senzorů zrychlení.

EP 700 798 A1 ukazuje způsob, u kterého se zpracovávají signály rychlosti popř. otáček nejenom pomocí měření obvodu odvalování, ale se i detekují vibrace, vyskytující se při nouzovém chodu, které při srovnání s normálním stavem vyplývají z již uvedeného rozdílného chování pneumatiky, nacházející se v nouzovém chodu. Také tento způsob popř. zařízení má nedostatek, že při nouzovém chodu neexistuje typické vibrační nebo kmitavé chování a tím se nechá těžce určit a detekovat, protože také při nouzovém chodu způsobují rozdílné konstrukce pneumatik, stav vozovky, rychlost, rozdílné zrychlovací nebo brzdicí procesy tak silné překládání

popř. ovlivňování, že je sotva možné čisté dělení mezi rušivými veličinami a nouzovým chodem.

Vynález má proto za úkol, dát k dispozici způsob ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky, který umožňuje bezpečné detekování stavu nouzového chodu při všech jízdních stavech, který toleruje všechny vyskytující se rušivé a ovlivňující veličiny, který se nechá rovnocenně použít u všech rozměrů pneumatik a vozidel a u všech konstrukcí pneumatik, který činí všechny měřené veličiny dostupnými bezpečně a nejjednodušším způsobem, bez velkých konstrukčních nebo technických nákladů, a který se k tomu nechá používat hospodárně a je k dispozici pro velké série.

Stejným způsobem se uveřejňuje zařízení, které je zvláštním způsobem vhodné k provádění způsobu podle vynálezu.

#### Podstata vynálezu

Úkol se řeší způsobem ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola motorových vozidel, u kterého se alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, vytváří permanentně přítomné první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola a přivádí se jako výstupní signál otáček k zařízení pro zpracování signálu, a u kterého se ve stavu nouzového chodu jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání, překrývá s prvním kmitáním popř. výstupním signálem otáček, a u kterého zařízení pro zpracování signálu detekuje překrývání prvního periodického kmitání se separátně definovaným (definovanými) a pro stav nouzového chodu charakteristickým periodickým kmitáním (kmitáními) a zpracovává ho na výstražný signál.

Překrýváním prvního proporcionálního kmitání s jedním

25.08.00

nebo několika separátně definovanými, charakteristickými pro nouzový chod a úměrnými otáčkám kola, periodickými kmitáními, se dosahuje charakteristiky, která je specifická výlučně pro nouzový chod a která, nezávisle na činitelích jako je rychlost, zatížení kola, opotřebení pneumatiky, povrch vozovky atd., poskytuje jednoznačně rozpoznatelný signál. Při výskytu takového signálu se tedy může jistě usuzovat na existenci stavu nouzového chodu, aniž by se musely uskutečňovat další kontroly jízdního stavu. V mnoha případech je k bezpečné rozpoznatelnosti postačující již překryvání výstupního signálu otáček s jenom jedním periodickým kmitáním, charakteristickým pro nouzový chod a úměrným otáčkám kola.

Přitom se přednostně výstupní signál otáček ve tvaru permanentně přítomného prvního periodického kmitání, úměrného otáčkám kola, dává k dispozici pomocí aktivních nebo pasivních senzorů magnetického pole, přičemž relativně k nim se točící, magneticky aktivní nebo pasivní zařízení, nacházející se na částech vozidla, otáčejících se s kolem nebo na pevně stojících částech vozidla, přednostně kódovací zařízení, vytvářejí periodickou změnu magnetického pole, úměrnou otáčkám kola.

Takovým provedením způsobu se nechají použít jednoduché a již existující a vyzkoušené snímače měřených hodnot a generátory signálu, takže se zmenšují nároky na přístroje a umožňuje se cenově příznivá výroba příslušných částí zařízení.

V přednostním provedení se periodická kmitání, separátně definovaná, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná otáčkám kola, produkují zařízením pro nouzový chod, upraveným na vozidle k pokračování jízdy v poškozeném stavu pneumatiky nebo v jejím stavu bez vzduchu.

Vytváření druhých nebo také dalších kmitání takovým

zařizováním pro nouzový chod, které je zpravidla provedeno na způsob jednoho nebo několika opěrných těles v nebo na kole nebo pneumatice, nebo na způsob zesílení v tělese pneumatiky, umožňuje velmi jednoduché a vzhledem k tomu potřebným prostředkům velmi cenově příznivé řešení k vytvoření jednoho nebo několika, separátně definovaných a pro stav nouzového chodu charakteristických, jednoznačně rozpoznatelných, periodických kmitání.

V dalším přednostním provedení způsobu se periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu, separátně definovaná a úměrná otáčkám kola, vytvářejí opěrným tělesem pro nouzový chod umístěným uvnitř pneumatiky na rátku a opatřeným na svém odvalovacím obvodu nespojitostmi, přednostně vytvořenými jako kavity nebo záhyby.

Tím se dále zjednodušuje vznik druhých nebo také dalších kmitání, definovaných pro nouzový chod, přičemž se typ kmitání dodatečně může vyjádřit libovolným způsobem přizpůsobeným vozidlu, s ohledem na zřetelné rozlišení signálů. Tak se nespojitosti, umístěné na odvalovacím obvodu, nechají uspořádat jako záhyby nebo výstupky co do počtu a velikosti tak, že ve stavu nouzového chodu se vyvolá jedno nebo několik signálových kmitání, které se zřetelně odlišuje od běžného kmitání, způsobeného jízdním stavem a které jednoznačně rozpoznatelným způsobem proměňuje výstupní signál otáček.

Stejným způsobem zjednodušené a přednostní vytvoření druhých nebo také dalších kmitání, definovaných pro nouzový chod, vyplývá z toho, že periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná otáčkám kola, se vytvářejí jedním nebo několika zesíleními materiálu, vytvořenými uvnitř tělesa pneumatiky, přednostně v oblasti boční stěny, která stabilizují pneumatiku při ztřátě vzduchu při nouzovém chodu a která se případně vytvářejí z různých vrstev a/nebo ploch

nositelů pevnosti, přičemž zesílení materiálu mají definovány nespojitosti, které jsou rozdělené po jejich obvodu a které jsou přednostně vytvořené jako nahromadění materiálu nebo jako místa s chybějícím materiálem. Tím mohou odpadnout dodatečná opěrná tělesa pro nouzový chod, jenom s vyskytující se lehkou nevýhodou, že pneumatiky jako takové mají větší hmotnost, takže se zde musí provádět výběr provedení způsobu, který je možno použít, vztažený k jednotlivému případu.

Další přednostní provedení způsobu spočívají v tom, že periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná otáčkám kola, se vytvářejí prvním počtem nespojitostí, rovnoměrně rozdělených po obvodu, nebo prvním počtem a druhým počtem, odlišným od prvního počtu, nespojitostí, rovnoměrně rozdělených po obvodu.

Tím se vytváří překrývané harmonické kmitání, typické pro nouzový chod, které jako překrývané kmitání proměňuje zřetelným způsobem výstupní signál otáček, vedený k zařízení pro zpracování signálu.

Takové harmonické kmitání, vytvořené například jako harmonické kmitání 13-tého řádu periody pneumatiky, které způsobilo 13 záhybů, rovnoměrně rozložených po obvodu běhounu, záhybů, se totiž v porovnání s běžně působícími rušivými veličinami a změnami kmitání, jeví jako nezvyklé a tím zřetelně detekovatelné, přičemž zřetelné rozpoznání se může ještě ulehčit tím, že při vytvoření prvního počtu kavit nebo záhybů, rovnoměrně rozložených po obvodu, a od prvního počtu odlišného druhého počtu kavit, rovnoměrně rozdělených po obvodu, se vytvářejí dvě harmonická kmitání různého řádu periody pneumatiky, jejichž společný výskyt při překrývání výstupního signálu otáček představuje plně bezpečný příznak pro existenci stavu nouzového chodu.

Podobné se ostatně podaří také tím, že periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná počtu otáček, se vytvářejí pomocí počtu nespojitostí, nerovnoměrně rozdělených po obvodu.

V dalším přednostním provedení způsobu se výstupní signál otáček po zpracování v zařízení pro zpracování signálu porovnává s jedním nebo několika referenčními nebo prahovými hodnotami a tímto porovnáním se rozpoznává překrývání se separátními a pro stav nouzového chodu charakteristickými periodickými kmitáními na základě překročení referenčních a/nebo prahových hodnot a zpracovává se na výstražný signál.

Takové o sobě známé porovnání s referenčními a/nebo prahovými hodnotami zvyšuje jistotu výpovědi při detekování signálu nouzového chodu a otevírá možnost, dále eliminovat vliv rušivých veličin.

Přitom je přednostní, že výstupní signál otáček kola nebo nápravy se po zpracování v zařízení pro zpracování signálu porovnává s výstupními signály otáček ostatních kol nebo náprav jako s referenčními hodnotami. Toto vede jednak k lokalizování kola, nacházejícího se v nouzovém stavu, a dále vylučuje, že rušivé veličiny, působící zároveň na všechny kola, zejména při krátkodobém výskytu, nevedou k vyvolání výstražného signálu nouzového chodu. Porovnání se přitom může provádět s koly na jedné straně vozidla, na jedné nápravě vozidla nebo také na způsob porovnání s diagonálně proti sobě ležícími koly.

V dalším přednostním provedení se v zařízení pro zpracování signálu pro předem dané časové intervaly počítá z výstupního signálu otáček rychlost kol a porovnává se s jednou nebo několika referenčními rychlostmi kol a/nebo prahovými hodnotami, přičemž, vycházejí z kmitání,

reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování signálu

- a) se nejprve pro několik, po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola, zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, a potom
- b) uvnitř definovaných a čítaných časů  $T_L$ , zahrnujících několik po sobě následujících úhlů otočení kola, se z časů pro dílčí otočení a z jejich počtu vypočítává a ukládá střední rychlost otáčení kola pro jednu nebo několik otáček kola uvnitř čítaných časů, načez
- c) střední rychlosti otáčení kol popř. jejich průběhy se porovnávají s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, přičemž
- d) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

Přitom je základem pro zjištění popř. pro zpracování příslušných časů pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, "časové okénko", totiž definovaný čítaný čas nebo měřený čas  $T_L$ , zvaný také "Loop Time".

Takové zjištění rychlosti kola zahrnuje pouze relativně jednoduché zpracování výstupního signálu otáček a redukuje tak náklady na elektronické zařízení pro zpracovávání popř. na kapacitu počítače a tím náklady na příslušnou elektroniku. Zajisté je třeba u takového způsobu pro zpracování výstupního signálu otáček zohlednit, že u vyhodnocování počtu obdržených jednotlivých impulsů uvnitř definovaného čítaného času  $T_L$  ovlivňují a mění výsledek vyhodnocení - aniž by ho v nezbytném případě podstatně oslabovaly v jeho vypovídací síle - také kmitání nebo rezonance karosérie nebo nástavby, takže se musí uskutečnit volba mezi co možná nejjednodušším vyhodnocením a co možná nejpresnějším výsledkem vyhodnocení.

Pomocí, upraveného ve způsobu podle vynálezu, překrývání výstupního signálu otáček s jedním nebo několika separátně definovanými a pro stav nouzového chodu charakteristickými kmitáními, je totiž možné, provádět takové zjednodušené a na absolutní hodnotu zaznamenané rychlosti zaměřené pozorování a vyhodnocování, aniž by se musely zachycovat další a jízdní stav reprezentující signály, například okamžité hodnoty podélného nebo příčného zrychlení a rychlosti. Jejich detekování příslušnými snímači naměřených hodnot totiž vyžaduje vysoké nároky týkající se přístrojů a jejich elektronické zpracování vede k podstatně komplikovanější konstrukci v elektronice, což je tím činí zbytečnými.

Překrývaná separátní a pro stav nouzového chodu charakteristická dodatečná kmitání se znázorňují v takovém způsobu jako rychlostní kmitání, tzn. jako periodické změny rychlosti během jednoho oběhu kola, která se vytvářejí pomocí záhybů nebo nespojitostí, nanesených například na opěrném tělese pro nouzový chod, a poloměrem odvalování, který se tímto mění v diferenciálně malých časových úsecích. Tato kmitání přitom způsobují zřetelně patrné změny počtu čítaných impulsů uvnitř čítacího intervalu  $T_L$  (Loop-Time), zjišťovaných z binárního signálu.

Další přednostní provedení způsobu spočívá v tom, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování signálu

- a) nejprve se pro několik, po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola, zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, a potom
- b) pro jedno nebo několik otočení kola se vypočítává a ukládá střední hodnota z několika takových po sobě následujících zjištěných časů, načež

- c) zjišťují se odchylky časů, podle a) zjištěných a uložených, od střední hodnoty vypočítané podle b), a potom
- d) zjištěné odchylky se porovnávají s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, přičemž
- e) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

V tomto případě není základem pro zjišťování popř. zpracování příslušných časů pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, "časové okénko", nýbrž dílčí otočení kola jako takové, tzn. pozorování definovaného úhlu otočení kola popř. "úhlového okénka".

U obvykle příbuzných sensorových zařízení, která obsahují ozubená magnetová kola nebo podobné prvky jako kódovací zařízení, se přitom zpravidla nejdříve uskutečňuje přeměna výstupního signálu otáček na signál z jednotlivých signálů, popř. na obdélníkový signál. Toto se děje přitom tak, že boky obdélníkového signálu tak korelují se signály průchodu senzory magnetického pole, reprezentujícími výstupní signál otáček, které se vytvářejí jednotlivými zuby ozubeného magnetového kola, že obdélníkové kmitání obdélníkového signálu představuje například úhel otočení kola, definovaný průchodem zubu magnetového kola.

U zařízení pro měření času (timer), použitelných pro měření krátkých časů, která obvykle vyžadují ke zpracování digitální vstupní signály, se může potom měření časů uskutečnit pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, zjištěním vzdáleností boků, tzn. časových rozdílů mezi boky obdélníkového signálu. Smysluplně se u takového vyhodnocení obdélníkového kmitání pozoruje vzdálenost boků popř. časový rozdíl mezi průchody nulou boků obdélníkového signálu, tedy vždy na reprezentativním a stejném místě signálu.

Samozřejmě se místo obdélníkového kmitání může ke zjištění příslušných časů pro dílčí otočení kola používat také každé jiné vhodně připravené kmitání.

Přitom se tedy přímo měří časy pro dílčí otočení kola přes časové rozdíly mezi průchody nulou (časy průchodu nulou), tzn. časové vzdálenosti  $\Delta T_{0(i)}(t)$  mezi boky obdélníkového kmitání, přičemž  $\Delta T_0$  znázorňuje čas průchodu nulou právě pro zjišťování/měření  $i, i+1, i+2$  atd.

S ohledem na tvorbu střední hodnoty podle znaku b) spočívá vedle zprůměrování několika po sobě zjištěných nebo vypočítaných hodnot jedné otáčky kola zvláště vhodný způsob vyhodnocení v tom, že jednotlivé zjištěné časy pro dílčí otočení kola, určená definovaným úhlem otočení kola, se před dalším zpracováním nejprve podrobují zprůměrování, synchronnímu s otáčkami takovým způsobem, že přes několik otočení kola se z časů, vzhledem k jednomu otočení kola měřených ve stejných časových intervalech, popř. ve stejných intervalech úhlu otočení, tvoří střední hodnota pro několik otočení kola, která je potom základem pro další zpracování signálu.

U takového zprůměrování, synchronního s otáčkami, se tedy signály, na kole snímané a po zpracování existující již jako "časové hodnoty", které se snímají vzhledem k jednomu otočení kola ve stejných časových intervalech, popř. ve stejných intervalech úhlu otáčení, tzn. tedy signály, které se vytvářejí stejnými zuby magnetového kola nebo kódovacího zařízení během jediného otočení kola, průměrují přes několik otočení kola. Tím se nechá dále redukovat vliv signálového šumu nebo krátkodobě působících rušivých veličin, jako nerovnosti jízdní dráhy atd., a nechá se zesílit vypovídací schopnost signálu, protože potom časy, vyskytující se pro

dílčí otočení se separátně definovaným kmitáním kola, charakteristickým pro stav nouzového chodu, se zřetelně odlišují od ovlivnění časů, vyvolaného zpravidla ostatními rušivými veličinami.

Takový způsob z průměrování se hodí rovněž nejenom pro již uvedené vyhodnocení na základě definovaných čítaných časů (Loop Time), ale i pro jiné hodnoty, vzniklé zpracováním výstupního signálu otáček, například pro frekvence, rychlosti kola atd., jak bude ještě následovně popisováno.

Celkově se tímto provedením způsobu umožňuje jednak zcela precizní a kmity nastavby a karosérie téměř úplně neovlivněný výsledek vyhodnocení a jednak je se zprůměrováním časů pro dílčí otočení kola, definované úhlem otočení kola, popř. zprůměrováním časů průchodu nulou, dává k dispozici vstupní veličina nebo meziveličinu, která se dále při znalosti geometrických závislostí na kole nebo pneumatice zpracovává dalším jednoduchým výpočetním krokem na výpovědi o okamžité rychlosti kola nebo zrychlení kola, nebo se podrobuje vzorkové identifikaci nebo frekvenčnímu vyhodnocení, jak se bude ještě dále popisovat.

Další přednostní provedení způsobu spočívá v tom, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení na zpracování signálu

- a) nejprve se pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovanými úhly otočení kola, a potom
- b) se zjišťuje vzorek několika po sobě následujících a podle a) zjištěných a uložených časů s pomocí způsobu vzorkové identifikace, a potom
- c) zjištěný vzorek se porovnává s hodnotami referenčních vzorků a/nebo prahových hodnot, přičemž



d) při odchylkách od hodnot referenčního vzorku a/nebo od prahových hodnot se vydává výstražný signál.

Takové provedení způsobu, pracující s pomocí vzorkové identifikace, umožňuje velmi jednoduchou a bezpečnou identifikaci geometrického přiřazení změn zjištěných časů průchodu nulou relativně k úhlu nastavení kola/úhlu otočení kola ve směru obvodu, přičemž změny zjištěných časů průchodu nulou se zde vytvářejí již uvedeným způsobem pomocí, v nouzovém chodu uskutečněném, odvalování kola po opěrném tělese pro nouzový chod, opatřeném nespojitostmi. Při použití senzorových zařízení, která zahrnují ozubená magnetová kola nebo podobné členy jako kódovací zařízení, se nechají časy průchodu nulou znázornit jako časové rozdíly mezi průchody nulou přitom např. velmi jednoduše v závislosti na číslech boků příslušných zubů.

K vyhodnocení frekvencí je v dalším přednostním provedení způsobu upraveno, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

- a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom
- b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se frekvence časů, zjištěných a uložených podle a), vypočítávají tvorbou převrácené hodnoty a potom ukládají, přičemž následovně
- c) se vypočítává a ukládá střední hodnota frekvencí pro jednu nebo několik otáček kola, zjištěných podle b), načež
- d) se zjišťuje odchylka frekvencí, zjištěných a uložených podle b,) od střední hodnoty, vypočítané podle c), a potom
- e) se zjištěné odchylky porovnávají s referenčními a /nebo prahovými hodnotami, přičemž
- f) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se

vydává výstražný signál.

Výpočet frekvencí tvorbou převrácené hodnoty se například uskutečňuje podle vzorce  $f_{(i)}(t) = 0,5 / \Delta T_{0(i)}(t)$ , přičemž  $f$  představují zjištěnou frekvenci a  $\Delta T_{0(i)}(t)$  čas průchodu nulou právě pro zjištění/měření  $i, i+1, i+2$  atd. Koeficient 0,5 v tomto případě vyplývá z právě dvou měřených časů průchodu nulou u periody kmitání sinusového výstupního signálu otáček kola.

Také zde je podle znaku c) vedle zprůměrování několika po sobě zjištěných nebo vypočítaných hodnot jednoho otočení kola upraveno, s otáčkami synchronní, zprůměrování, při kterém se, signály na kole snímané a po zpracování již existující jako "frekvenční hodnoty", které se vzhledem k jednomu otočení kola snímají ve stejných intervalech úhlu otáčení, průměrují přes několik otočení kola. Tím se nechá, jak již bylo znázorněno, dále redukovat vliv signálových šumů nebo krátkodobě působících rušivých veličin, jako jsou třeba nerovnosti jízdní dráhy, a zesílit vypovídací sílu signálu, protože potom se vyskytující frekvence separátně definovaného kmitání, charakteristického pro stav nouzového chodu a například vytvořeného jako harmonické kmitání  $n$ -tého řádu periody pneumatiky, se zřetelně odlišuje od vlivů, zpravidla vytvořených běžnými rušivými veličinami.

Alternativní přednostní provedení způsobu vzhledem k vyhodnocování frekvencí spočívá v tom, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

- a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom
- b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se

frekvenční spektrum časů, zjištěných a uložených podle a), podrobuje frekvenční analýze ke zjištění spektrální výkonové hustoty (power spectral density), přičemž následovně

c) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se zjištěné spektrální výkonové hustoty podrobují integraci přes určité zvolené frekvenční intervaly a potom se ukládají, načež

d) integrálová hodnota zjištěných frekvenčních intervalů se porovnává s referenční a /nebo prahovou hodnotou, a

e) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

Taková frekvenční analýza se například může provádět na způsob Fourierovy analýzy, což se může uskutečnit výpočetní jednotkou, ale i - analogicky - pomocí elektronického zapojení.

Taková vyhodnocení, popř. způsoby se mohou provádět vždy samotná nebo dodatečně k vyhodnocování standardních odchylek časů průchodu nulou. Vyhodnocení frekvenční analýzy a následujících integrací přes vybrané frekvenční intervaly nabízí výhodu, že se tím může dále zvýšit jistota výpovědi, protože potom se vyskytující řád frekvence separátně definovaného kmitání, charakteristického pro stav nouzového chodu, vytvořené například jako harmonické kmitání n-tého řádu periody pneumatiky, se může určit jednoduchým způsobem, protože se ještě zřetelněji odlišuje od vlivů, vytvořených zpravidla běžnými rušivými veličinami.

Další, a v tomto smyslu zvýrazňující výsledek vyhodnocení, přednostní provedení způsobu spočívá v tom, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí

- otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom
- b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se z časů, zjištěných a uložených podle a), vypočítávají a potom ukládají okamžité rychlosti kol, přičemž následovně
  - c) se vypočítává a ukládá střední hodnota rychlostí kol pro jednu nebo několik otáček kola, zjištěných podle b), načež
  - d) se zjišťuje odchylka rychlostí kol, zjištěných a uložených podle b), od střední hodnoty, vypočítané podle c), a potom
  - e) se zjištěné odchylky porovnávají s referenčními a /nebo prahovými hodnotami, přičemž
  - f) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

Výpočet rychlostí kol se uskutečňuje přitom například podle vzorce  $v_{(i)}(t) = 0,02m / \Delta T_{0(i)}(t)$ , přičemž  $v$  znázorňuje rychlost kola a  $\Delta T_0$  čas průchodu nulou právě pro zjišťování/měření  $i, i+1, i+2$  atd. Obvod odvalování kola/pneumatiky během času průchodu nulou je v tomto případě 0,02 m. Takové vyhodnocení rychlostí kol se vzhledem ke způsobu zjišťování a vzhledem k vyhodnocování časů pro dílčí otočení kola uvnitř "Loop Time" odlišuje od již jmenovaného, protože zde pro zjištění popř. pro zpracování příslušných časů pro dílčí otočení, určená definovanými úhly otočení kola, se jako základ bere dílčí otočení kola jako takové, tzn. tedy pozorování definovaného úhlu otočení kola.

V dalším přednostním provedení způsobu se rovněž nechá výsledek vyhodnocení zvýraznit tím, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

- a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom
- b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se

- z časů, zjištěných a uložených podle a), vypočítávají a potom ukládají okamžitá zrychlení kol, přičemž následovně
- c) se vypočítává a ukládá střední hodnota zrychlení kol pro jednu nebo několik otáček kola, zjištěných podle b), načež
  - d) se zjišťuje odchylka zrychlení kol, zjištěných a uložených podle b), od střední hodnoty, vypočítané podle c), nebo od nulové hodnoty a potom
  - e) se zjištěné odchylky porovnávají s referenčními a /nebo prahovými hodnotami, přičemž
  - f) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

Výpočet zrychlení kol se uskutečňuje přitom například podle vzorce  $a_{(i)}(t) = [v_{(i)} - v_{(i-1)}] / \Delta T_{0(i)}(t)$ , přičemž  $a$  znázorňuje zrychlení kola,  $v$  rychlost kola a  $\Delta T_0$  čas průchodu nulou právě pro zjišťování/měření  $i-1, i, i+1, i+2$  atd.

Obě provedení způsobu, totiž analýza rychlosti a analýza zrychlení se mohou provádět samotné nebo dodatečně k vyhodnocení standardních odchylek časů průchodu nulou nebo frekvencí/frekvenční analýzy, přičemž každé další nebo dodatečné vyhodnocení, spočívající na počáteční veličině nebo meziveličině "časy průchodu nulou", nabízí výhody s ohledem na stoupající jistotu výpovědi. Tak se například při odvalování kol po podložce velmi nerovné, popř. silně rýhované, nebo opatřené vlnami nebo prohlubněmi, kontrolují pomocí různých způsobů vyhodnocování výstupní signály otáček na základě několika prahových hodnot, načež se může s vysokou jistotou odlišovat výskyt kmitání, charakteristického pro nouzový chod, od každé rušivé veličiny.

Při použití senzorových zařízení, která obsahují ozubená magnetová kola nebo podobné členy jako kódovací zařízení, se ostatně mohou všechny vyhodnocovací způsoby provádět dodatečně také tak, že se zamezuje chybné interpretaci signálu kvůli

existující chybě rozteče ozubení nebo také kvůli jiné toleranci v mechanických členech nebo v elektronických součástech tím, že zpracování signálu zahrnuje "učení" a vlastní kalibraci celého systému. Toto se může např. uskutečnit tím, že v normálním stavu, tzn. při jízdě bez nouzového chodu, se rozpoznávají pravidelně se vyskytující odchylky a jejich signálový podíl se odečítá od zjištěného základního signálu.

K provádění způsobu ke zjišťování stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola vozidla je zvláště vhodné zařízení, které

- a) obsahuje alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, uspořádaná sensorová zařízení, která připravují stále přítomné, první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola, jako výstupní signál otáček, přičemž sensorová zařízení
- b) obsahují aktivní nebo pasivní senzory magnetického pole, které jsou uspořádány na částech vozidla, které se otáčejí s kolem, nebo na nepohyblivých částech vozidla, a
- c) obsahuje magneticky aktivní nebo pasivní snímací zařízení, která se relativně k sensorům magnetického pole otáčejí otáčkami kola a jsou uspořádána komplementárně k těmto na částech vozidla, které se otáčejí s kolem, nebo na nepohyblivých částech vozidla, a která v detekční oblasti sensorů magnetického pole vytvářejí periodickou zněnu magnetického pole, úměrnou otáčkám kola, přičemž zařízení dále
- d) má zařízení pro zpracování signálu pro zpracování a vyhodnocení výstupních signálů otáček, jakož i k vydávání řídicích a/nebo výstražných signálů,
- e) má přenosové a zobrazovací zařízení k přenosu a/nebo zobrazení výstupních signálů otáček jakož i řídicích a/nebo výstražných signálů,
- f) má zařízení pro nouzový chod, které je umístěné na kole vozidla a které ve stavu nouzového chodu vytváří jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu

charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání a překrývá je s prvním kmitáním popř. s výstupním signálem otáček,

g) má zařízení pro zpracování signálu popř. filtrovací zařízení pro filtrování šumu a

h) má jedno nebo několik paměťových zařízení pro ukládání referenčních a/nebo prahových hodnot, jakož i

i) má porovnávací zařízení, které po zpracování porovnává příslušné výstupní signály otáček náprav nebo kol s jednou nebo několika referenčními a/nebo prahovými hodnotami a detekuje a zpracovává na výstražný signál překrývání prvního periodického kmitání se separátními a pro stav nouzového chodu charakteristickými periodickými kmitáními na základě překročení referenčních a/nebo prahových hodnot.

Takové zařízení, které vytváří jedno nebo několik separátně definovaných a pro stav nouzového chodu charakteristických kmitání a překrývá je přes výstupní signál otáček, umožňuje bezpečné detekování stavu nouzového chodu s reletivně jednoduchým přístrojovým vybavením a zamezuje spuštění výstražného signálu kvůli již uvedeným rušivým a ovlivňujícím veličinám, vyplývajícím ze stavu vozidla.

Vytvoření takového zařízení spočívá ve využití zařízení, osvědčených ve stavu techniky, nejdříve v tom, že sensorové zařízení pro připravení permanentně existujícího prvního periodického a k otáčkám kola úměrného kmitání zahrnuje aktivní nebo pasivní senzory magnetického pole, které jsou uspořádány na částech vozidla, které se otáčejí s kolem, nebo které jsou nepohyblivé, přičemž sensorová zařízení dále zahrnují magneticky aktivní nebo pasivní snímací zařízení, která se reletivně k sensorům magnetického pole otáčejí otáčkami kola a jsou uspořádána komplementárně k těmto na částech vozidla, které se otáčejí s kolem, nebo ne nepohyblivých částech vozidla, přičemž snímací zařízení

25.08.00

v detekční oblasti senzorů magnetického pole vytvářejí periodickou změnu magnetického pole, úměrnou otáčkám kola.

Takovým, o sobě známým, senzorovým zařízením uvnitř zařízení podle vynálezu se zjednodušuje konstrukce zařízení, zatímco se zároveň nechá vyvolat bezpečný a stabilní výstupní signál otáček na způsob prvního periodického kmitání.

Snímací zařízení jsou přitom zpravidla vytvořena na způsob prstencového nebo kotoučového kódovacího zařízení, které se otáčí spolu s kolem a má velký počet permanentních magnetických oblastí, rozdělených po celém obvodu kódovacího zařízení, přičemž senzory magnetického pole jsou vytvořeny jako aktivní nebo pasivní měřicí členy a jsou uspořádány stacionárně na nepohyblivých částech vozidla a na periférii kódovacího zařízení.

Takové provedení vynálezu, u kterého jsou snímací zařízení vytvořena jako kódovací zařízení, tedy jako magnetové kolo, rotující s kolem, nebo jako kovové kolo, ozubené po obvodu, a senzory magnetického pole jsou uspořádány stacionárně na nepohyblivých částech, umožňuje použití již vyzkoušených a známých prostředků a zahrnuje další redukování přístrojového vybavení, protože se nevyžaduje žádný komplikovaný přenos signálu mezi otáčejícími se částmi.

Další provedení zařízení, u kterého odpadají přídavná zařízení jako kódovací zařízení nebo magnetová kola, a tím se dosahuje mimo jiné úspory hmotnosti a méně komplexního záznamu měření, spočívá v tom, že snímací zařízení jsou vytvořena jako velký počet, uspořádaných v pneumatice - přednostně v boční stěně pneumatiky - permanentně magnetických oblastí, po směru otáčení rovnoměrně rozdělených po celkovém obvodu pneumatiky, a že senzory magnetického pole jsou uspořádány stacionárně na nepohyblivých částech vozidla a na periférii pneumatiky.

Obecně se u všech senzorových zařízeních musí zohledňovat, že pasivní měřicí členy, které se nechají v technickém zapojení a ve svém konstrukčním provedení popř. napojení častěji realizovat jednodušeji, vytvářejí ve srovnání s aktivními měřicími členy signál, závislý ve své amplitudě, tzn. ve své síle na budicí frekvenci nebo četnosti buzení, takže v předloženém použití může být amplituda signálu pasivních měřicích členů při vysoké jízdní rychlosti větší a při pomalé jízdní rychlosti menší, což případně vyžaduje dodatečné přizpůsobení vyhodnocovací elektroniky a/nebo prahových hodnot, braných pro posouzení.

Zařízení je přednostně provedeno tak, že zařízení pro nouzový chod k vytvoření jednoho nebo několika, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání, je provedeno jako alespoň jedno, uspořádané uvnitř pneumatiky, přednostně se opírající o ráfek, těleso pro nouzový chod, které má na svém nouzovém běhounu definované nespojitosti, rozdělené po obvodu.

Takovým provedením zařízení se nechají mechanicky jednoduchým způsobem vytvářet periodická kmitání, která se vyskytují výlučně ve stavu nouzového chodu a pro tento jsou reprezentativní, přičemž separátní definice kmitání se může lehce zajistit a provádět tvarováním opěrného tělesa popř. těles pro nouzový chod.

Přednostním způsobem jsou k tomu provedeny definované nespojitosti jako kavity nebo záhyby v nouzovém běhounu, rozdělené po obvodu. Takové provedení se při výrobě ukazuje jako zvláště jednoduché, protože například s běžnými válcovacími, stříhacími nebo razicími zařízeními se nouzový běhoun tělesa pro nouzový chod může hospodárným způsobem přivádět do příslušného tvaru. Dále se takovým provedením

nespojivosti pneumatika při nouzovém chodu, tzn. při dosednutí alespoň částí vnitřní strany běhounu pneumatiky na opěrné těleso pro nouzový chod, nezatěžuje přes tarif a zamezuje se poškození materiálu pneumatiky.

V přednostním provedení zařízení jsou nespojivosti provedeny jako první počet kavit nebo záhybů v nouzovém běhounu, rovnoměrně rozdělených po obvodu.

Tím se vytváří harmonické kmitání, typické pro nouzový chod, které vzniká zmenšeným poloměrem odvalování uvnitř záhybu, popř. tímto krátkodobě změněnou úhlovou rychlostí/otáčkami kola při přibližně stejné jízdní rychlosti. Toto překrývané kmitání zřetelně proměňuje výstupní signál otáček, vedený k zařízení pro zpracování otáček.

Takové harmonické kmitání, například vytvořené pomocí 13-ti záhybů, rovnoměrně rozdělených po obvodu běhounu pláště, jako harmonické kmitání 13-tého řádu periody pneumatiky, se v porovnání k běžně působícím rušivým veličinám a změnám kmitání jeví totiž jako nezvyklé a tím zřetelně detekovatelné.

Zvláště přednostním způsobem se zesiluje detekovatelnost a tím jistota výpovědi o existenci stavu nouzového chodu tím, že první počet kavit nebo záhybů, rovnoměrně rozložených po obvodu, a druhý počet, odlišný od prvního, kavit nebo záhybů, rovnoměrně rozložených po obvodu, jsou vytvořeny v nouzovém běhounu.

Takovým provedením uspořádání kavit se vytvářejí dvě harmonická kmitání různého řádu periody pneumatiky, jejichž společný výskyt v překrývání výstupního signálu otáček představuje úplně bezpečný příznak pro existenci stavu nouzového chodu a vedle jejich dobré detekovatelnosti při vyhodnocování změn rychlostí kol má zejména přednosti při

vyhodnocování s pomocí frekvenční analýzy.

Další přednostní provedení zařízení spočívá v tom, že zařízení pro nouzový chod k vytvoření jednoho nebo několika, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání, se skládá z jednoho nebo několika, provedených uvnitř tělesa pneumatiky, přednostně v oblasti boční stěny, a stabilizujících pneumatiku při ztrátě vzduchu v nouzovém chodu, zesílení materiálu, konstruovaných popřípadě z různých vrstev a/nebo ploch nositelů pevnosti, přičemž zesílení materiálu mají po svém obvodu rozdělené definované nespojitosti.

Tím se stává možným, obdržet definovaný signál nouzového chodu také tehdy, když nejsou uvnitř pneumatiky upravena žádná separátní opěrná tělesa pro nouzový chod, přesto je ale pneumatika provedena tak, že zůstává stabilita tvaru ve stavu nouzového chodu, čímž se může umožnit omezené pokračování jízdy a zároveň se detekuje bezpečný signál k rozpoznání tohoto stavu.

Přednostním způsobem jsou, po obvodu rozdělené, definované nespojitosti, provedeny jako nahromadění materiálu nebo místa s úbytky materiálu, která jsou - podobně jako záhyby na opěrném tělese pro nouzový chod - uspořádána na způsob prvního počtu nespojitostí, rovnoměrně rozložených po obvodu, přičemž je popřípadě rovnoměrně po obvodu rozložen druhý počet nespojitostí, odlišný od prvního počtu.

Zatímco při normálním tlaku vzduchu se zesílení materiálu, vytvořená uvnitř tělesa pneumatiky, nezatežují a díky příslušné symetrickému uspořádání také nezpůsobují žádnou nevyváženost nebo žádné ovlivnění jízdního stavu při normálním provozu, nechávají taková nahromadění nebo místa s úbytky materiálu ve stavu nouzového chodu, tzn. při

ubývajícímu tlaku vzduchu a tím nastupujícím zatížení příslušných oblastí v tělese pneumatiky, vzniknout jednomu nebo několika dobře detekovatelným kmitáním, která se mohou jednoznačně vyhodnocovat vyhodnocovací elektronikou v zařízení pro zpracování signálu.

Vzniklý nedostatek, že příslušným provedením oblastí tělesa pláště se vlastní plášť stává těžším, se částečně kompenzuje už neexistující nutností k vložení opěrného tělesa pro nouzový chod, jakož i další výhodou, že se i plíživá ztráta vzduchu nechá detekovat pomocí postupného výskytu kmitání, vyvolaného nahromaděním nebo místy s úbytkem materiálu, a že se signál nevyskytuje teprve při úplné ztrátě vzduchu a dosednutím na opěrné členy nebo opěrná tělesa.

Vyhodnocování popř. detekce kmitání, typického pro nouzový chod, se uskutečňuje tím, že porovnávací zařízení po zpracování příslušných výstupních signálů/otáček náprav nebo kol v zařízení pro zpracování signálu porovná výstupní signál otáček jednoho kola nebo jedné nápravy s určenými referenčními hodnotami nebo výstupními signály otáček ostatních kol nebo náprav jako referenčními hodnotami, a při překročení předem daného rozdílu mezi výstupními signály otáček vytváří výstražný signál.

Posledním zpracováním, tzn. porovnáním otáček kola s ostatními koly jedné strany vozidla, nebo také s koly druhé strany vozidla přímo nebo diagonálně, se dosahuje, jak již bylo uvedeno, zjemnění a zvýšení přesnosti výpovědi.

Vyhodnocení, které je zvláště jednoduché vzhledem ke zpracování signálu a které se nechá provádět s málo prostředky, se nechá zvláště přednostním způsobem dosáhnout zařízením, u kterého má zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček

jednotlivých kol nebo náprav, následující zařízení:

- a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,
- b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,
- c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (43-46) (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,
- d) jedno nebo několik, paralelně zapojených k zařízením pro kontrolu času, čítacích zařízení (43'-46') pro jednotlivé signály z jednotlivých impulsů, ke zjištění počtu obdržených jednotlivých impulsů popř. měřených časů uvnitř definovaného čítaného času  $T_L$ ,
- e) jednu nebo několik pamětí (47) k ukládání časů, zjištěných podle c), a počtů jednotlivých impulsů, obdržených podle d), uvnitř několika po sobě následujících čítaných časů  $T_L$ ,
- f) zapojení počítače (48) k výpočtu a ukládání středních rychlostí otáčení kola uvnitř čítaných časů  $T_L$  pro jednu nebo několik otáček kola z časů, zjištěných pro dílčí otočení, a jejich počty uvnitř čítaných časů  $T_L$ ,
- g) porovnávací zařízení (49), které porovnává zprůměrované rychlosti otáčení kol, popř. jejich průběh s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

U takového jednoduchého provedení zařízení se rychlosti kol porovnávají přímo s referenčními hodnotami popř. mezi sebou, což ve většině případů použití, zejména také vzhledem k širokému použití v sériových vozidlech, stačí k definování stavu nouzového chodu. Dále se pro zařízení nechají používat elektronická standardní zařízení, jako např. zapojení komparátorů, která jsou obvykle známá jako operační zesilovače bez záporné zpětné vazby, přičemž taková standardní zařízení nechají zařízení vzhledem k výrobním nákladům a vzhledem ke komplexnímu zapojení a spojení elektronických součástí vyrábět hospodárným způsobem ve velké sérii.

Další přednostní provedení zařízení spočívá v tom, že zařízení pro zpracování signálu, vycházejí ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

- a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,
- b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,
- c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (50-53) (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření času se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,
- d) jednu nebo několik pamětí (54) k ukládání času několika po sobě následujících a podle c) prováděných měření času,

e) zapojení počítače (55) k výpočtu střední hodnoty z několika takových po sobě zjištěných časů pro jednu nebo několik otáček kola a k výpočtu odchylek časů, zjištěných a uložených podle c), od vypočítané střední hodnoty,

f) porovnávací zařízení (56), které porovnává zprůměrované odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

Jak již provedeno při popisu příslušných kroků způsobu, měří se přitom přímo časové rozdíly, tzn. časové odstupy mezi průchody nulou (časy průchodu nulou), čímž se umožňuje zcela přesný a kmitáními nastavby a karosérie téměř plně neovlivněný výsledek vyhodnocení.

V dalším přednostním provedení obsahuje zařízení pro zpracování signálu další zařízení, třeba výpočetní zařízení nebo vhodná elektronická zapojení, ke zjištění popř. výpočtu frekvencí nebo ke frekvenční analýze.

K tomu je zařízení přednostně provedeno tak, že zařízení pro zpracování signálu, vycházejí ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (50-53)

(timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) jedna nebo několik výpočetních jednotek (57-60) k výpočtu frekvencí časů, zjištěných podle c), tvorbou převrácené hodnoty,

e) jednu nebo několik pamětí (61) k ukládání frekvencí, vypočítaných podle c),

f) zapojení počítače (62) k výpočtu střední hodnoty z několika takových po sobě vypočítaných frekvencí pro jednu nebo několik otáček kola a k výpočtu odchylek frekvencí, zjištěných a uložených podle d), od vypočítané střední hodnoty,

g) porovnávací zařízení (63), které porovnává zprůměrované odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

Alternativní přednostní provedení vynálezu spočívá v tom, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtr dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (50-53)



(timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) jednu nebo několik výpočetních jednotek (64-67) k provádění frekvenční analýzy frekvenčního spektra časů, měřených podle c), v závislosti na čase (časový signál) a ke zjištění spektrální výkonové hustoty (power spectral density),

e) jednu nebo několik výpočetních jednotek (68-71) k provádění integrace zjištěných spektrálních výkonových hustot přes určité zvolené intervaly frekvencí,

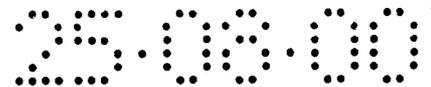
f) jednu nebo několik pamětí (72) k ukládání několika hodnot integrálu, zjištěných po sobě,

g) porovnávací zařízení (73), které porovnává zjištěné hodnoty integrálu zvolených frekvenčních intervalů s referenční a/nebo prahovou hodnotou, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

Ve spojení s výše již jmenovaným vytvořením definovaného a vyskytujícího se harmonického kmitání pro stav nouzového chodu se takovým provedením zařízení při zjišťování frekvencí nebo při frekvenční analýze a následovném porovnání s příslušnými referenčními veličinami dosahuje dodatečné jistoty ve výpovědi o a v detekování stavu nouzového chodu.

V dalším přednostním provedení je zařízení provedeno tak, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od



vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů, vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) zapojení počítače k výpočtu okamžitých rychlostí kol, příslušně k časům, zjištěným podle c),

e) jednu nebo několik pamětí k ukládání okamžitých rychlostí kol, vypočítaných podle d),

f) zapojení počítače k výpočtu střední hodnoty rychlosti kola pro jednu nebo několik otáček kola, spočítané podle d), a k výpočtu odchylek rychlostí kol, zjištěných podle d), od vypočítané střední hodnoty,

g) porovnávací zařízení (73), které porovnává zjištěné odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

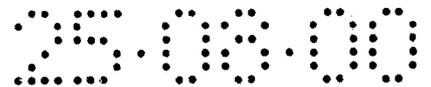
Jak již znázorněno v předcházejícím popisu způsobu, nechá se takovým provedením zařízení - také dodatečně k vyhodnocení standardních odchylek časů průchodu nulou nebo vyhodnocení frekvencí - provádět jednoduchým způsobem přesná analýza rychlosti, přičemž další nebo dodatečná, a na vstupní nebo meziveličině "časy průchodu nulou" spočívající vyhodnocení, nabízejí výhody vzhledem ke stoupající jistotě výpovědi.

Toto platí i pro následovně uvedené provedení zařízení k provádění analýzy zrychlení, které se rovněž může připojovat.

K tomu je zařízení přednostně provedeno tak, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

- a) jeden nebo několik filtrů pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtr dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,
- b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů, vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,
- c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,
- d) zapojení počítače k výpočtu okamžitých zrychlení kol, příslušně k časům, zjištěným podle c),
- e) jednu nebo několik pamětí, k ukládání okamžitých zrychlení kol, vypočítaných podle d),
- f) zapojení počítače k výpočtu střední hodnoty zrychlení kola pro jednu nebo několik otáček kola, vypočítaných podle d) a k výpočtu odchylek zrychlení kol, zjištěných podle d), od vypočítané střední hodnoty,
- g) porovnávací zařízení (73), které porovnává zjištěné odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

Zařízení přitom může být provedeno tak, že zařízení pro



zpracování signálu má přiřazenou popř. připojenou aritmetickou jednotku, která přes několik otáček kola z hodnot, vzhledem k otočení kola měřených nebo vypočítaných ve stejných časových intervalech popř. ve stejných intervalech úhlu otočení, tzn. časů, frekvencí, rychlostí, zrychlení, počítá nejdříve střední hodnotu a potom ji dává k dispozici dalšímu zpracování signálu.

Jak již bylo podle příslušného popisu způsobu vyloženo, signály, které se vzhledem jedné otáčce kola vytvářejí ve stejných časových intervalech, popř. ve stejných intervalech úhlu otočení, v průběhu jedné otáčky kola, průměrují se přes několik otáček kola, čímž se dále redukuje vliv signálových šumů nebo krátkodobě působících rušivých veličin, jako třeba nerovností jízdní dráhy atd.

Zvláště výhodně se ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola vozidla v kontrolním systému pro kola vozidel s pneumatikami plněnými vzduchem nechá použít způsob, zejména v anti-blokovacím systému (ABS), přičemž kontrolním systémem se alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, vytváří permanentně přítomné první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola a přivádí se jako výstupní signál otáček k zařízení pro zpracování signálu kontrolního systému, přičemž ve stavu nouzového chodu se s prvním kmitáním popř. výstupním signálem otáček překrývá separátně definované, pro stav nouzového chodu charakteristické a otáčkám kola charakteristické druhé periodické kmitání, a přičemž zařízení pro zpracování signálu kontrolního systému detekuje překrývání prvního periodického kmitání se separátním druhým periodickým kmitáním a zpracovává ho na výstražný signál nouzového chodu.

Z takového použití způsobu vyplývá zvláště lehká vazba a integrace v již vyzrálém a vyzkoušeném systému ke kontrole dat vozidla, takže je třeba provádět pouze málo změn v zařízeních,

k tomuto nutných a v elektronice, k tomu požadované, aby se kapacita takového kontrolního systému, například anti-blokovacího systému, rozšířila o důležité výpovědi, zda se u kola vyskytuje stav nouzového chodu. Použití existujících měřicích snímačů a vyhodnocovací elektroniky potom umožňuje, dosáhnout definované výpovědi o stavu nouzového chodu zvláště hospodárným způsobem, také u velké série.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález se blíže vysvětluje podle příkladného provedení. Znázorňují:

obr. 1: principiální skica k uspořádání zařízení podle vynálezu v motorovém vozidle,

obr. 2a: principiální znázornění sensorového zařízení pro otáčky kola, které je k dispozici podle stavu techniky a které má aktivní snímací zařízení,

obr. 2b: principiální znázornění sensorového zařízení pro otáčky kola, které je k dispozici podle stavu techniky a které má pasivní snímací zařízení,

obr. 2c: principiální znázornění sensorového zařízení pro otáčky kola, které je k dispozici podle stavu techniky a které má aktivní snímací zařízení na způsob permanentně magnetických oblastí, uspořádaných v boční stěně pneumatiky,

obr. 3: zařízení k nouzovému chodu pro vytváření periodických kmitání, charakteristických pro stav nouzového chodu a úměrných otáčkám kola, na způsob opěrného tělesa pro nouzový chod, opřené o ráfek,

obr. 4: část opěrného tělesa podle obr. 3 se záhyby

v nouzovém běhounu, rozdělenými po obvodu,

obr. 5a: graf, který znázorňuje vyhodnocení uvnitř definovaných čítaných časů (Loops) rychlostí kol jednotlivých kol, které se zpracovávají a zjišťují pomocí sensorových zařízení z otáček kol,

obr. 5b: zvětšené zobrazení (lupa) časového intervalu, vyznačeného na obr. 5a,

obr. 6a: časový průběh kmitání, které nejsou rušené, jsou zjištěné pomocí sensorových zařízení a jsou úměrné otáčkám kola (normální výstupní signál otáček) při konstantní rychlosti,

obr. 6b: časový průběh kmitání, zjištěných pomocí sensorových zařízení a úměrných počtu otáček, s překrýváním oscilacemi n-tého řádu periody pneumatiky (překrytý výstupní signál otáček), v porovnání s normálním výstupním signálem otáček podle obr. 6a,

obr. 7a: časy průchodu nulou  $\Delta T_{0(i)}(t)$  (signál času průchodu nulou) normálního a překryvného výstupního signálu otáček podle obr. 6b, vynášené na časovou osu, které se zjišťují pomocí zařízení pro kontrolu času (timer), které měří časové rozdíly mezi průchody nulou obdržených jednotlivých impulsů,

obr. 7b: frekvence, vynášené na časovou osu a zjišťované vytvořením převrácené hodnoty z časů průchodu nulou podle obr. 7a,

obr. 7c: rychlost kola, vynášená na časovou osu a vypočítaná z časů průchodu nulou podle obr. 7a,

obr. 7d: zrychlení kola, vynášené na časovou osu a vypočítané z rychlostí kola podle obr. 7c,

obr. 7e: spektrální výkonová hustota, zjištěná s pomocí frekvenční analýzy signálu časů průchodu nulou podle obr. 7a, vynášená v závislosti na frekvenci,

obr. 7f: rychlosti kol všech čtyř kol, vynášené na časovou osu a vypočítané z časů průchodu nulou, po vyhodnocení výchozího signálu otáček, který je reálný a snímá se na jedoucím vozidle,

obr. 8: schematické znázornění na způsob blokového schematu, zpracování signálu zařízení podle vynálezu, spočívající na vyhodnocení podle způsobu, množství získaných jednotlivých impulsů v definované čítaném čase  $T_L$  (Loop-Time) normálního nebo překrytého výstupního signálu počtu otáček,

obr. 9: schematické znázornění na způsob blokového schematu, zpracování signálu zařízení podle vynálezu, spočívající na vyhodnocení, podle způsobu, časů  $\Delta T_{0(i)}(t)$  průchodu nulou,

obr. 10: schematické znázornění na způsob blokového schematu, zpracování signálu zařízení podle vynálezu, u kterého se uskutečňuje výpočet frekvencí několika po sobě následujících měření časů průchodu nulou, spočívající ve vytvoření převrácené hodnoty,

obr. 11: ukazuje schematické znázornění na způsob blokového schematu, zpracování signálu zařízení podle vynálezu, u kterého se s pomocí výpočetní jednotky frekvenční spektrum časů průchodu nulou v závislosti na čase (časový signál) podrobuje frekvenční analýze ke zjištění spektrální výkonové hustoty (power spectral density).

Příklady provedení vynálezu

Obrázek 1, který znázorňuje uspořádání zařízení podle vynálezu v motorovém vozidle, ukazuje nejdříve centrální počítačovou popř. vyhodnocovací jednotku 1, která je spojena se sensorovými zařízeními 2-5, která jsou opět přiřazena jednotlivým kolům 6-9.

Senzorová zařízení detekují výstupní signály otáček jednotlivých kol a tyto vedou dále k centrální výpočetní jednotce, která je výstupní stranou spojena se zobrazovacím a výstražným zařízením 10, třeba optickým výstražným zařízením, umístěným na přístrojové desce v zorném poli řidiče.

Centrální výpočetní jednotka zahrnuje jednotku zpracování signálu se všemi zařízeními k vyhodnocování a k porovnávání výstupních signálů otáček jednotlivých kol jakož i k vytvoření výstražného signálu v zobrazovacím zařízení 10.

Obrázek 2a ukazuje principiální znázornění sensorového zařízení, použitého v zařízení podle vynálezu a o sobě známého, přičemž každé snímací zařízení existuje na způsob magnetového kola 11, které rotuje s příslušným kolem a které vytváří v senzorech 12 magnetického pole periodickou změnu magnetického pole, která se vyhodnocuje a zpracovává v zařízení na zpracování signálu, patřícím k centrální výpočetní jednotce, jako výstupní signál otáček na způsob periodického kmitání, úměrného otáčkám kola.

Obrázek 2b ukazuje principiální znázornění alternativního a rovněž ve stavu techniky existujícího sensorového zařízení, přičemž zde existuje pasivní snímací zařízení na způsob kovového kola 13, po obvodu

ozubeného, jehož otáčky se detekují pomocí senzoru 14 magnetického pole, pro toto vytvořeného.

Obrázek 2c ukazuje další známou alternativu sensorového zařízení v principiálním znázornění, přičemž je opět uspořádáno aktivní snímací zařízení na způsob permanentně magnetických oblastí 16, uspořádaných v boční stěně 15 pneumatiky. Otáčky pneumatiky, vybavené takovým způsobem, se potom detekují příslušně vytvořeným senzorem 17 magnetického pole.

Obrázek 3 ukazuje zařízení nouzového chodu, upravené v zařízení podle vynálezu, k vytvoření jednoho nebo několika periodických kmitání, které jsou charakteristické pro stav nouzového chodu a jsou úměrné otáčkám kola, na způsob opěrného tělesa 19 pro nouzový chod, opřené o ráfek 18. Opěrné těleso 19 pro nouzový chod se nachází uvnitř pneumatiky 20, zde znázorněné v řezu a má na svém nouzovém běhounu 23 pro nouzový chod záhyby 21, jak je ještě zřetelněji znázorněno na obrázku 4. Je zde celkem 13 stejných záhybů 21, rozdělených rovnoměrně po obvodu, přičemž u zde použitého tvaru opěrného tělesa pro nouzový chod s jeho oběma vyklenutími 23' a 23'', vyčnívajícími ke vnitřní straně běhounu pneumatiky, tzn. radiálně směrem ven, jsou vytvořeny záhyby 21, symetricky právě na obou vyklenutích 23' a 23''.

Při náhlé ztrátě vzduchu se položí vnitřní strana 22 běhounu pneumatiky na vnější plochu, tzn. nouzový běhoun 23 opěrného tělesa pro nouzový chod, čímž se umožňuje jízdní provoz, dostatečně bezpečný pro stav nouzového chodu a spolehlivě se zabraňuje odskoku pneumatiky od ráfku.

Obrázek 5a ukazuje graf, který znázorňuje vyhodnocení uvnitř definovaných čítaných časů  $T_L$  (Loops) rychlostí kol jednotlivých kol, které se zpracovávají a zjišťují pomocí

senzorových zařízení z otáček kol.

Definované čítané časy jsou zde znázorněny na první ose souřadnic, zatímco druhá osa souřadnic obsahuje rychlosti jednotlivých kol. Graf přitom synchronně ukazuje rychlost všech čtyř kol, totiž levého předního kola (FL=Front left), pravého předního kola (FR=Front right), levého zadního kola (RL=Rear left) a pravého zadního kola (RR=Rear right).

Různé rychlosti kola se zřetelněji nechají rozpoznat na obrázku 5b, který znázorňuje zvětšené zobrazení (lupa) časového intervalu 24, vyznačeného na obrázku 5a.

Obrázky 5a a 5b přitom ukazují vyhodnocení podle způsobu pro vozidlo, jehož levé zadní kolo (RL) se po náhlé ztrátě tlaku nachází ve stavu nouzového chodu.

Již při velmi jednoduchém vyhodnocení rychlostí se zde rozpoznává, že průběh rychlosti levého zadního kola se zřetelně detekovatelně odlišuje od průběhů rychlosti ostatních kol, přičemž zde jednu otočku kola reprezentuje přibližně 11 čítaných časů (Loops). Křivka rychlosti 200, která reprezentuje průběh rychlosti levého zadního kola a jejíž charakteristika vzniká periodickým kmitáním, které je separátně definované a úměrné otáčkám kola a které se budí jistým počtem záhybů, rozděleně uspořádaných rovnoměrně po nouzovém běhounu opěrného tělesa pro nouzový chod, nechá se lehce a s běžnými prostředky překontrolovat pomocí referenčních nebo prahových hodnot 201 a 202 pro rychlost kola a detekovat jako křivka rychlosti, reprezentativní pro nouzový chod, i když je tato ovlivněna kmitáním a rezonancemi karosérie nebo nastavby.

Obrázky 6a a 6b a 7a - 7e znázorňují zřetelnou rozpoznatelnost kmitání, které se překrývá přes výstupní

signál otáček, je charakteristické pro stav nouzového chodu, separátně definované, úměrné otáčkám kola a které se vytváří záhyby na nouzovém běhounu, popř. na obvodu pro odvalování opěrného tělesa pro nouzový chod.

V těchto principiálních a pouze kvalitativních zobrazeních ukazuje obrázek 6a nejprve chování normálního výstupního signálu otáček v čase, například signálu ABS, které je nejprve znázorněno pomocí křivky 203, při konstantní rychlosti bez nouzového chodu, tzn. při normálním stavu.

Pokud se nyní s pomocí zařízení podle vynálezu, tzn. záhyby na nouzovém běhounu, popř. na obvodu pro odvalování opěrného tělesa pro nouzový chod, vytváří, pro stav nouzového chodu charakteristické, separátně definované a úměrné otáčkám kola, periodické kmitání n-tého řádu periody pneumatiky - zde harmonické kmitání 13. řádu periody pneumatiky, vytvořená pomocí 13 záhybů, rovnoměrně rozdělených po obvodu - a překrývá je přes výstupní signál otáček, tak dostaneme časový průběh překrývaného výstupního signálu otáček, kvalitativně znázorněný na obrázku 6b pomocí křivky 204 a znázorněný v porovnání s nepřekrývaným, tzn. normálním výstupním signálem otáček podle křivky 203.

Obrázek 7a ukazuje, vynesené na časové ose, zjištěné časy pro dílčí otočení kola, určené pomocí definovaného úhlu otočení kola, na způsob signálu  $\Delta T_{0(i)}(t)$  časů průchodu nulou normálního a překrývaného výstupního signálu otáček podle obr. 6b na základě křivek 205 a 206, který se zjišťuje s pomocí zařízení pro kontrolu času (timer), měřícího časy/časové rozdíly mezi průchody nulou obdržených jednotlivých impulsů.

Přitom se rozpoznává, že časy průchodu nulou normálního výstupního signálu otáček podle obr. 6b, příslušející křivce 205, v podstatě zůstávají konstantní a leží přibližně při 0,8

ms, nehledě na rušivé vlivy, projevující se lehkými výkyvy, které mohou vznikat například změnami rychlosti, povrchem vozovky, šumem signálu atd.

Časy průchodu nulou překládaného výstupního signálu otáček podle obr. 6b mají, příslušně ke křivce 206, oproti tomu zřetelné patrné periodické odchylky přibližně 0,02 ms a kolísají vzhledem ke své absolutní hodnotě mezi přibližně 0,78 a 0,82 ms.

Obrázek 7b ukazuje k tomu frekvence časů průchodu nulou podle obr. 7a, vynášené na časovou osu a zjišťované tvorbou převrácené hodnoty podle již popsaného vzorce  $f_{(1)}(t) = 0,5/\Delta T_{0(1)} t$ . Také zde je zřejmé, že zjištěné frekvence časů průchodu nulou normálního výstupního signálu otáček podle obr. 6b, příslušně ke křivce 207, zůstávají v podstatě konstantní a v tomto případě leží při přibližně 625 Hz, nehledě opět na rušivé vlivy, projevující se pouze lehkými výkyvy.

Příslušně zjištěné frekvence časů průchodu nulou překrývaného výstupního signálu otáček podle obr. 7a mají, příslušně ke křivce 208, oproti tomu zřetelné patrné a zvláště jasně detekovatelné periodické odchylky, přičemž frekvence kolísají vzhledem k jejich absolutní hodnotě mezi přibližně 610 Hz a 640 Hz.

Obrázek 7c ukazuje k tomu rychlosti kol, vynášené na časovou osu a zjišťované z časů průchodu nulou podle obr. 7a, příslušně podle již popsaného vzorce  $v_{(1)}(t) = 0,02m/\Delta T_{0(1)} t$ . Také zde je patrné, že rychlosti kol, zjištěné z normálního výstupního signálu otáček příslušně ke křivce 209, zůstávají v podstatě konstantní a v tomto případě leží při přibližně 25 m/sec, zatímco rychlosti kol, zjištěné z překrývaného výstupního signálu otáček, příslušně ke křivce 210, naproti

tomu mají jasně detekovatelné periodické odchylky, přičemž rychlosti kol vzhledem k jejich absolutní hodnotě kolísají mezi přibližně 24,2 m/sec a 25,8 m/sec.

Obrázek 7d ukazuje zrychlení kol, vynášené na časovou osu a vypočítané z rychlostí kol podle obr. 7c, podle již popsaného vzorce  $a_{(1)}(t) = [v_{(1)} - v_{(1-1)}] / T_{0(1)}(t)$ . Zde se nechá rozpoznat, že zrychlení kol, zjištěná z rychlostí kol normálního výstupního signálu otáček podle křivky 211 zůstávají v podstatě konstantní, zatímco zrychlení kol, zjištěná z rychlostí kol překrývaného výstupního signálu otáček podle křivky 212 naproti tomu mají jasně detekovatelné periodické odchylky. Křivka 213 ukazuje přitom zrychlení kol křivky 212, filtrované vytvořením střední hodnoty. Takové filtrování se může případně stát smysluplným, protože na základě zvlněného charakteru derivace jsou křivky zrychlení často zejména zatížené šumem, takže po filtrování se může uskutečnit bezpečné a jednoduché vyhodnocení.

Obr. 7e ukazuje, s pomocí frekvenční analýzy signálu časů průchodu nulou podle obr. 7a, zde totiž z pomoci rychlé Fourierovy transformace (FFT), zjištěné spektrální výkonové hustoty (spectral density), vynášené v závislosti na frekvenci. Přitom se rozpoznává, že spektrální výkonová hustota, zjištěná ze signálu časů průchodu nulou překrývaného výstupního signálu otáček, vykazuje podle křivky 215 zřetelné špičky (peaks), v porovnání se spektrální výkonovou hustotou podle křivky 214, zjištěnou ze signálu časů průchodu nulou normálního výstupního signálu otáček. Zde ukázané "peaks" vznikají ve tvaru a uspořádání pomocí harmonického kmitání 13. řádu periody pneumatiky, vytvořeného od 13 záhybů na opěrném tělese pro nouzový chod, rovnoměrně rozdělených po obvodu, přičemž kmitočtové intervaly, které chceme pozorovat, jsou mimo jiné závislé na řádu překrývaného kmitání a na rychlosti kola. K dalšímu vyhodnocení se v takové určité

oblasti frekvencí tvoří integrál křivky spektrální výkonové hustoty a tuto srovnává s referenčními nebo prahovými hodnotami nebo také mezi sebou.

Obr. 7f ukazuje na rozdíl k výše uvedeným, kvalitativním zobrazením, vyhodnocení reálného a na jedoucím vozidle zaznamenávaného výstupního signálu otáček, přičemž zde jsou znázorněny rychlosti kol všech čtyř kol, zjištěné z časů průchodu nulou podle již popsaného vzorce  $v_{(i)}(t) = 0,02m/\Delta T_{0(i)}(t)$  - podobně jako kvalitativní znázornění pro jedno kolo na obr. 7c. Pro lepší rozpoznatelnost a pro zmenšení vlivu šumu signálu se zde provádělo zprůměrování přes šest po sobě následujících výpočtech časů průchodu nulou (šest signálů boků).

Na základě tohoto vyhodnocení je zvláště zřetelná nezpochybnitelná detekce stavu nouzového chodu při reálné situaci, umožněná vynalezeným způsobem. Rychlosti kol, zjištěné z normálního výstupního signálu otáček - podle křivek 209' (FL), 209'' (FR) a 209''' (RR) - zůstávají až na rušivé veličiny a šумы signálu v podstatě konstantní, popř. téměř rovnoměrně stoupající i při zde existujícím zvýšení rychlosti (zrychlení), zatímco rychlosti kola, zjištěné z překrývaného výstupního signálu otáček levého zadního kola (RL) příslušně ke křivce 210', nacházejícího se v nouzovém chodu, mají oproti tomu jasně detekovatelné periodické odchylky.

Obrázek 8 ukazuje schematické zobrazení zpracování signálu zařízení podle vynálezu jako blokového schématu, které zobrazení spočívá na vyhodnocení, podle způsobu, počtu obdržených jednotlivých impulsů uvnitř definovaného čítaného času  $T_L$  (Loop-Time) normálního popř. překládaného výstupního signálu otáček, přičemž u zde ukázaného schématu zpracování se zjišťuje střední rychlost kola v definovaných a několik po sobě následujících úhlech otáčení kola zachovávaných, čítaných

časech  $T_L$ , z časů, zjištěných pro dílčí otočení a jejich počtu pro jednu nebo několik otáček kola uvnitř čítaných časů  $T_L$  (Loop-Time).

Schematicky znázorněná zde jsou nejprve sensorová zařízení, uspořádaná na jednotlivých kolech vpředu vlevo (FL), vpředu vpravo (FR), vzadu vlevo (RL) a vzadu vpravo (RR), která se skládají z aktivních snímacích zařízení 27-30, konstruovaných jako magnetová kola podle obr. 2a, a z vždy přiřazených sensorů 31-34 magnetického pole.

Výstupní signály otáček, detekované sensorovými zařízeními, se dále vedou k zařízení 100 pro zpracování signálu, patřícímu k centrální výpočetní jednotce 1, a zde se filtrují s pomocí filtrů 35-38 dolní propusti od podílů vysokofrekvenčních šumů, načež se kmitání, reprezentující výstupní signál otáček, mění pomocí Schmitt-klopných obvodů 39-42 na obdélníkový signál z jednotlivých impulsů.

Jednotlivé impulsy, takto vzniklé z výstupních signálů otáček jednotlivých kol, se potom dostávají k zařízením 43 až 46 pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otáčení měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí určení časových rozdílů (časy průchodu nulou) mezi dvěma vzestupnými, popř. sestupnými, a s časy pro dílčí otočení korelujícími boky obdélníkového signálu.

Paralelně k tomu se jednotlivé impulsy obdélníkového signálu přivádějí k čítacím zařízením 43 až 46 ke zjištění počtu  $n(T_L)$  obdržených jednotlivých impulsů popř. měřených časů uvnitř definovaného čítaného času  $T_L$ .

Počty obdržených jednotlivých impulsů několika po sobě

následujících čítaných časů, zde počty  $n(\underline{T}_L)_{FL(i)}$ ,  $n(\underline{T}_L)_{FR(i)}$ ,  $n(\underline{T}_L)_{RL(i)}$ , a  $n(\underline{T}_L)_{RR(i)}$  z 10 po sobě následujících čítaných časů ( $i=1-10$ ) právě zpracovávaných výstupních signálů otáček jednotlivých kol, jakož i zjištěné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otáčení kola, se potom načítají do paměti 47 a dále se dále zpracovávají následovně zapojeným zapojením počítače 48, ve kterém se uskutečňuje výpočet a popř. uložení středních rychlostí otáčení kol  $V(\underline{T}_L)_{FL(i)}$ ,  $V(\underline{T}_L)_{FR(i)}$ ,  $V(\underline{T}_L)_{RL(i)}$ ,  $V(\underline{T}_L)_{RR(i)}$  uvnitř čítaných časů  $\underline{T}_L$  pro jednu nebo více otáček kola z časů a jejich množství uvnitř čítaných časů  $\underline{T}_L$ , zjišťovaných pro dílčí otočení.

Zprůměrované rychlosti kol se potom v porovnávacím zařízení 49 porovnávají s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, přičemž porovnávací zařízení při překročení předem zadaného rozdílu od referenčních a/nebo prahových hodnot předává signál na zobrazovací zařízení 10, které je umístěno v zorném poli řidiče v palubní desce.

Centrální výpočetní jednotka 1 zahrnuje, zde blíže neznázorněná, zařízení pro zásobování a vedení energie, popř. k zesilování signálu a k přenášení signálu, chladicí zařízení atd., která obvykle existují a jsou zapotřebí v takových jednotkách, označovaných jako mikropočítač.

Zařízení 43 až 46 pro kontrolu času, jakož čítací zařízení 43' až 46' přitom také mohou, rovněž jako zařízení pro kontrolu času (timer), znázorněná na obr. 9 a 10, být vytvořena jako právě "multiplexní" zařízení, které v krátkých časových intervalech zpracovává v čase po sobě jednotlivé výstupní signály otáček náprav nebo kol.

Obrázek 9 ukazuje schematické znázornění, spočívající na vyhodnocení časů  $\Delta I_{0(i)}(t)$  průchodu nulou, zpracování signálu zařízení podle vynálezu jako blokového schématu, u kterého se

Časy pro dílčí otočení kola měří přímo přes časové rozdíly mezi průchody nulou (časy průchodu nulou), tzn. časové odstupy  $\Delta T_{0(i)}(t)$  mezi boky obdélníkového kmitání, přičemž  $\Delta T_0$  představuje čas průchodu nulou právě pro zjištění/měření  $i$ ,  $i+1$ ,  $i+2$  atd.

Schematicky jsou zde znázorněna opět nejprve sensorová zařízení, uspořádaná na jednotlivých kolech vpředu vlevo (FL), vpředu vpravo (FR), vzadu vlevo (RL) a vzadu vpravo (RR), která se skládají z aktivních snímacích zařízení 27-30, vytvořených jako magnetová kola podle obr. 2a, a z právě přiřazených sensorů 31-34 magnetického pole.

Jako u zpracování signálu, znázorněného na obrázku 8, se také zde dále vedou výstupní signály otáček, detekované sensorovým zařízením, na zařízení 100 pro zpracování signálu, patřící k centrální výpočetní jednotce 1, a zde se s pomocí filtru 35-38 dolní propusti odfiltrovávají vysokofrekvenční podíly šumu, načež se kmitání, reprezentující výstupní signál otáček, přeměňuje pomocí Schmitt-klopného obvodu 39-42 na obdélníkový signál z jednotlivých impulsů.

Právě získané jednotlivé impulsy z výstupních signálů otáček jednotlivých kol se potom dostanou k zařízením 50 až 53 pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje zjištěním časových rozdílů  $\Delta T_{0(i)}(t)$  mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými a s dobami pro dílčí otočení korelujícími boky obdélníkového signálu (časy průchodu nulou).

V dále zapojené paměti 54 se ukládají časy průchodu nulou  $\Delta T_{0FL(i)}$ ,  $\Delta T_{0FR(i)}$ ,  $\Delta T_{0RL(i)}$ ,  $\Delta T_{0RR(i)}$  několika měření času, následujících po sobě, právě zpracovávaných výstupních

signálů otáček jednotlivých kol, přičemž se zde ukládá právě 10 po sobě následujících měření času ( $i = 10$ ).

V následujícím zapojení počítače 55 se zjišťují odchylky časů pro dílčí otočení kola od, pro jednu nebo několik otáček kola spočítaných, středních hodnot časů pro dílčí otočení kola, popř. časů průchodu nulou několika po sobě následujících měření, a přivádějí se k porovnávacímu zařízení 56, které zjištěné odchylky porovnává s referenčními a/nebo prahovými hodnotami a při překročení předem daného rozdílu od referenčních a/nebo prahových hodnot předává výstražný signál na výstražné zařízení 10, které je opět umístěno na přístrojové desce v zorném poli řidiče.

Obrázek 10 ukazuje, jako blokové schéma, schématické znázornění zpracování signálu zařízení podle vynálezu, u kterého se uskutečňuje výpočet, spočívající ve vytvoření převrácené hodnoty, frekvencí několika po sobě následujících měření časů průchodu nulou.

Opět zde jsou nejdříve schematicky znázorněna sensorová zařízení, uspořádaná na jednotlivých kolech vpředu vlevo (FL), vpředu vpravo (FR), vzadu vlevo (RL) a vzadu vpravo (RR), která se skládají ze snímacích zařízení 27 - 30, vytvořených podle obr. 2a jako magnetová kola a z právě přiřazených senzorů 31 - 34 magnetického pole.

Výstupní signály otáček, detekované sensorovými zařízeními, se dále vedou k zařízení 100 pro zpracování signálu, patřícímu centrální výpočetní jednotce 1, a zde se s pomocí filtrů 35-38 dolní propusti odfiltrovávají vysokofrekvenční podíly šumu, náčež kmitání, reprezentující výstupní signál otáček, se přeměňují pomocí Schmitt-klopného obvodu 39-42 na obdélníkový signál z jednotlivých impulsů.

Právě obdržené jednotlivé impulsy z výstupních signálů otáček jednotlivých kol se potom dostanou k zařízením 50 až 53 pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje zjištěním časových rozdílů  $\Delta T_{0(i)}(t)$  mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými a s dobami pro dílčí otočení korelujícími boky obdélníkového signálu (časy průchodu nulou).

Takto získané časy průchodu nulou se potom přivádějí aritmetickým jednotkám 57-60, ve kterých se uskutečňuje výpočet frekvencí časů průchodu nulou tvorbou převrácené hodnoty podle vzorce  $f_{(i)}(t) = 0,5/\Delta T_{0(i)}(t)$ , přičemž  $f_{(i)}(t)$  představuje zjištěnou frekvenci a  $\Delta T_{0(i)}(t)$  časy průchodu nulou právě pro zjišťování/měření  $i$ ,  $i + 1$ ,  $i + 2$  atd. Faktor 0,5 v tomto případě vyplývá z právě 2 změřených časů průchodu nulou při periodě kmitání sinusového výstupního signálu otáček kola.

V dále zapojené paměti 61 se ukládají, zjištěné z časů průchodu nulou, frekvence  $f_{FL(i)}$ ,  $f_{FR(i)}$ ,  $f_{RL(i)}$  a  $f_{RR(i)}$  několika po sobě následujících příslušných zpracování příslušných výstupních signálů otáček jednotlivých kol, přičemž se zde ukládá právě 10 po sobě následujících zjištění frekvence ( $i=10$ ).

V následujícím počítači 62 se zjišťují odchylky frekvencí od středních hodnot, spočítaných pro jednu nebo několik otáček kola, frekvencí pro několik po sobě následujících zjištění frekvence a přivádějí se k porovnávacímu zařízení 63, které zjištěné odchylky porovnává s referenčními a/nebo prahovými hodnotami a při překročení předem daného rozdílu od referenčních a/nebo prahových hodnot předává výstražný signál na výstražné zařízení 10, uspořádané na přístrojové desce

v zorném poli řidiče.

Obrázek 11 ukazuje, jako blokové schéma, schematické znázornění zpracování signálu zařízení podle vynálezu, u kterého se s pomocí výpočetní jednotky frekvenční spektrum časů průchodu nulou v závislosti na času (signál časů průchodu nulou) podrobuje frekvenční analýze ke zjištění spektrální výkonové hustoty (power spektral density).

Opět zde jsou nejdříve schematicky znázorněna sensorová zařízení, uspořádaná na jednotlivých kolech vpředu vlevo (FL), vpředu vpravo (FR), vzadu vlevo (RL) a vzadu vpravo (RR), která se skládají ze snímacích zařízení 27 - 30, vytvořených podle obr. 2a jako magnetová kola a z právě přiřazených sensorů 31 - 34 magnetického pole.

Výstupní signály otáček, detekované sensorovými zařízeními, se dále vedou k zařízení 100 pro zpracování signálu, patřícímu centrální výpočetní jednotce 1, a zde se s pomocí filtrů 35-38 dolní propusti odfiltrovávají vysokofrekvenční podíly šumu, načež se kmitání, reprezentující výstupní signál otáček, přeměňují pomocí Schmitt-klopného obvodu 39-42 na obdélníkový signál z jednotlivých impulsů.

Právě obdržené jednotlivé impulsy z výstupních signálů otáček jednotlivých kol se potom dostanou k zařízením 50 až 53 pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje zjištěním časových rozdílů  $\Delta T_{0(i)}(t)$  mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými a s dobami pro dílčí otočení korelujícími boky obdélníkového signálu (časy průchodu nulou).

Frekvenční spektrum takto získaného signálu časů průchodu

nulou se potom přivádí výpočetním jednotkám 64-67, ve kterých se provádí frekvenční analýza  $FI(\Delta I_0)$  na způsob Fourierovy transformace ke zjištění spektrální výkonové hustoty.

Spektrální výkonové hustoty příslušně zpracovávaných příslušných výstupních signálů otáček jednotlivých kol se ve výpočetních jednotkách 68-71 následovně podrobují integrování přes určité frekvenční oblasti, takže pro integrál dostaneme výraz

$$\int FI(\Delta I_0) df \equiv I_{f(1)}$$

Hodnoty integrálu  $I_{fFL(1)}$ ,  $I_{fFR(1)}$ ,  $I_{fRL(1)}$ ,  $I_{fRR(1)}$ , takto stanovené vzhledem k příslušným výstupním signálům otáček jednotlivých kol, se potom přivádějí nejdříve paměti 72 a potom porovnávacímu zařízení 73, které stanovené hodnoty integrálů porovnává s referenčními a/nebo prahovými hodnotami a při překročení předem daného rozdílu od referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál na výstražné zařízení 10, uspořádané v zorném poli řidiče.

## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Způsob ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola motorových vozidel, u kterého se alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, vytváří permanentně přítomné první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola a přivádí se jako výstupní signál otáček k zařízení pro zpracování signálu, a u kterého se ve stavu nouzového chodu jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných periodických kmitání překrývá s prvním kmitáním popř. výstupním signálem otáček, a u kterého zařízení pro zpracování signálu detekuje překrývání prvního periodického kmitání se separátně definovaným (definovanými) a pro stav nouzového chodu charakteristickým periodickým kmitáním (kmitáními) a zpracovává ho na výstražný signál.

2. Způsob ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola motorových vozidel podle nároku 1, u kterého se alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, vytváří permanentně přítomné první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola a přivádí se jako výstupní signál otáček k zařízení pro zpracování signálu, přičemž výstupní signál otáček se vytváří aktivními nebo pasivními senzory magnetického pole, přičemž relativně k nim vytváří točící se, magneticky aktivní nebo pasivní zařízení, točící se s kolem nebo umístěná na nepohyblivých částech vozidla, přednostně kódovací zařízení, periodické změny magnetického pole, úměrné otáčkám pole, a u kterého se ve stavu nouzového chodu jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných periodických kmitání překrývá s prvním kmitáním popř. výstupním signálem otáček, a u kterého zařízení pro zpracování signálu detekuje překrývání prvního periodického kmitání se separátně definovaným (definovanými) a pro stav nouzového chodu

charakteristickým periodickým kmitáním (kmitáními) a zpracovává ho na výstražný signál.

3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že periodická kmitání, separátně definovaná, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná otáčkám kola, se produkuje zařízením pro nouzový chod, upraveným na vozidle k pokračování jízdy v poškozeném stavu pneumatiky nebo v jejím stavu bez vzduchu.

4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu, separátně definovaná a úměrná otáčkám kola, se vytvářejí opěrným tělesem pro nouzový chod umístěným uvnitř pneumatiky na ráfku a opatřeným na svém odvalovacím obvodu nespojitostmi, přednostně provedenými jako kavity nebo záhyby.

5. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná otáčkám kola, se vytvářejí jedním nebo několika zesíleními materiálu, vytvořenými uvnitř tělesa pneumatiky, přednostně v oblasti boční stěny, která stabilizují pneumatiku při ztřátě vzduchu při nouzovém chodu a která se případně vytvářejí z různých vrstev a/nebo ploch nositelů pevnosti, přičemž zesílení materiálu mají definovány nespojitosti, které jsou rozdělené po jejich obvodu a které jsou přednostně vytvořené jako nahromadění materiálu nebo jako místa s chybějícím materiálem.

6. Způsob podle nároku 4 nebo 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná otáčkám kola, se vytvářejí prvním počtem nespojitostí, rovnoměrně rozdělených po obvodu.

7. Způsob podle nároku 4 nebo 5, v y z n a č u j í c í

s e t í m, že periodická kmitání, charakteristická pro stav nouzového chodu a úměrná otáčkám kola, se vytvářejí prvním počtem nespojitostí, rovnoměrně rozdělených po obvodu a druhým počtem, odlišným od prvního počtu, nespojitostí, rovnoměrně rozdělených po obvodu.

8. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výstupní signál otáček se po zpracování v zařízení pro zpracování signálu porovnává s jednou nebo několika referenčními nebo prahovými hodnotami a rozpoznává se překrývání se separátními a pro stav nouzového chodu charakteristickými periodickými kmitáními na základě překročení referenčních a/nebo prahových hodnot a zpracovává se na výstražný signál.

9. Způsob podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výstupní signál otáček kola nebo nápravy se po zpracování v zařízení pro zpracování signálu porovnává s výstupními signály otáček ostatních kol nebo náprav jako referenčními hodnotami.

10. Způsob podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v zařízení pro zpracování signálu se pro předem dané časové intervaly počítá z výstupního signálu otáček rychlost kol a porovnává se s jednou nebo několika referenčními rychlostmi kol a/nebo prahovými hodnotami, přičemž, vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování signálu

a) se nejprve pro několik, po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola, zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, a potom

b) uvnitř definovaných a čítaných časů  $T_L$ , zahrnujících několik po sobě následujících úhlů otočení kola, se z časů pro

dílčí otočení a z jejich počtu vypočítává a ukládá střední rychlost otáčení kola pro jednu nebo několik otáček kola uvnitř čítaných časů, načež

c) střední rychlosti otáčení kol popř. jejich průběhy se porovnávají s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, přičemž

d) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

11. Způsob podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování signálu

a) nejprve se pro několik, po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola, zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, a potom

b) pro jedno nebo několik otočení kola se vypočítává a ukládá střední hodnota z několika takových po sobě následujících zjištěných časů, načež

c) zjišťují se odchylky časů, podle a) zjištěných a uložených, od střední hodnoty, vypočítané podle b), a potom

d) zjištěné odchylky se porovnávají s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, přičemž

e) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

12. Způsob podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení na zpracování signálu

a) nejprve se pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovanými úhly otočení kola, a potom

b) se zjišťuje vzorek několika po sobě následujících a podle a) zjištěných a uložených časů s pomocí způsobu vzorkové

identifikace, a potom

c) zjištěný vzorek se porovnává s hodnotami referenčních vzorků a/nebo prahových hodnot, přičemž

d) při odchylkách od hodnot referenčního vzorku a/nebo od prahových hodnot se vydává výstražný signál.

13. Způsob podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom

b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se frekvence časů, zjištěných a uložených podle a), vypočítávají tvorbou převrácené hodnoty a potom ukládají, přičemž následovně

c) se vypočítává a ukládá střední hodnota frekvencí pro jednu nebo několik otáček kola, zjištěných podle b), načež

d) se zjišťuje odchylka frekvencí, zjištěných a uložených podle b,) od střední hodnoty, vypočítané podle c), a potom

e) se zjištěné odchylky porovnávají s referenčními a /nebo prahovými hodnotami, přičemž

f) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

14. Způsob podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom

b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se frekvenční spektrum časů, zjištěných a uložených podle a),

podrobuje frekvenční analýze ke zjištění spektrální výkonové hustoty (power spectral density), přičemž následovně

- c) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se zjištěné spektrální výkonové hustoty podrobují integraci přes určité zvolené frekvenční intervaly a potom se ukládají, načež
- d) integrálová hodnota zjištěných frekvenčních intervalů se porovnává s referenční a /nebo prahovou hodnotou, a
- e) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

15. Způsob podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

- a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom
- b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se z časů, zjištěných a uložených podle a), vypočítávají a potom ukládají okamžité rychlosti kol, přičemž následovně
- c) se vypočítává a ukládá střední hodnota rychlostí kol pro jednu nebo několik otáček kola, zjištěných podle b), načež
- d) se zjišťuje odchylka rychlostí kol, zjištěných a uložených podle b), od střední hodnoty, vypočítané podle c), a potom
- e) se zjištěné odchylky porovnávají s referenčními a /nebo prahovými hodnotami, přičemž
- f) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

16. Způsob podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vycházejí z kmitání, reprezentujícího výstupní signál otáček, v zařízení pro zpracování otáček

- a) se nejprve pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola zjišťují a ukládají příslušné časy pro dílčí

- c) obsahuje magneticky aktivní nebo pasivní snímací zařízení (11, 13, 16), která se relativně k sensorům magnetického pole otáčejí otáčkami kola a jsou uspořádána komplementárně k těmto na částech vozidla, které se otáčejí s kolem, nebo ne nepohyblivých částech vozidla, a která v detekční oblasti sensorů magnetického pole vytvářejí periodickou zněnu magnetického pole, úměrnou otáčkám kola, přičemž zařízení dále
- d) má zařízení (100) pro zpracování signálu pro zpracování a vyhodnocení výstupních signálů otáček, jakož i k vydávání řídicích a/nebo výstražných signálů,
- e) má přenosové a zobrazovací zařízení k přenosu a/nebo zobrazení výstupních signálů otáček jakož i řídicích a/nebo výstražných signálů,

v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e

- f) má zařízení pro nouzový chod, které je umístěné na kole vozidla a které ve stavu nouzového chodu vytváří jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání a překrývá je s prvním kmitáním popř. s výstupním signálem otáček,
- g) má zařízení pro zpracování signálu popř. filtrovací zařízení pro filtrování šumu a
- h) má jedno nebo několik paměťových zařízení pro ukládání referenčních a/nebo prahových hodnot, jakož i
- i) má porovnávací zařízení, které po zpracování porovnává příslušné výstupní signály otáček náprav nebo kol s jednou nebo několika referenčními a/nebo prahovými hodnotami a detekuje a zpracovává na výstražný signál překrývání prvního periodického kmitání se separátními a pro stav nouzového chodu charakteristickými periodickými kmitáními na základě překročení referenčních a/nebo prahových hodnot.

19. Zařízení podle nároku 18, v y z n a č u j í c í s e



otočení kola, určené definovaným úhlem otočení kola, a potom

b) s pomocí jedné nebo několika výpočetních jednotek se z časů, zjištěných a uložených podle a), vypočítávají a potom ukládají okamžitá zrychlení kol, přičemž následovně

c) se vypočítává a ukládá střední hodnota zrychlení kol pro jednu nebo několik otáček kola, zjištěných podle b), načež

d) se zjišťuje odchylka zrychlení kol, zjištěných a uložených podle b), od střední hodnoty, vypočítané podle c), nebo od nulové hodnoty a potom

e) se zjištěné odchylky porovnávají s referenčními a /nebo prahovými hodnotami, přičemž

f) při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot se vydává výstražný signál.

17. Způsob podle jednoho z nároků 11 až 16, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v jednom nebo několika zařízeních pro kontrolu času (timer) měřené časové rozdíly mezi průchody nulou (časy průchodu nulou) se před dalším zpracováním nejprve podrobují, synchronnímu s otáčkami, zprůměrování na způsob, že se přes několik otáček kola, z časů průchodu nulou, měřených vzhledem na jednu otáčku kola ve stejných časových intervalech popř. ve stejných intervalech úhlu otočení, vytváří střední hodnota, která potom tvoří základ dalšího zpracování signálu.

18. Zařízení ke zjišťování stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola vozidla, přičemž zařízení

a) obsahuje alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, uspořádaná sensorová zařízení (2-5), která připravují stále přítomné, první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola, jako výstupní signál otáček, přičemž sensorová zařízení

b) obsahují aktivní nebo pasivní senzory magnetického pole (12, 14, 17), které jsou uspořádány na částech vozidla, které se otáčejí s kolem, nebo na nepohyblivých částech vozidla, a



t í m, že zařízení pro nouzový chod k vytvoření jednoho nebo několika, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání, je provedeno jako alespoň jedno, uspořádané uvnitř pneumatiky, přednostně se opírající o ráfek, těleso (19) pro nouzový chod, které má na svém nouzovém běhounu definované nespojitosti, rozdělené po obvodu.

20. Zařízení podle nároku 19, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nespojitosti, rozdělené po obvodu, jsou provedeny jako kavity nebo záhyby (21) v nouzovém běhounu (23).

21. Zařízení podle jednoho z nároků 18 až 20, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zařízení pro nouzový chod k vytvoření jednoho nebo několika, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola úměrných, periodických kmitání, se skládá z jednoho nebo několika, provedených uvnitř tělesa pneumatiky, přednostně v oblasti boční stěny, a stabilizujících pneumatiku při ztrátě vzduchu v nouzovém chodu, zesílení materiálu, konstruovaných popřípadě z různých vrstev a/nebo ploch nositelů pevnosti, přičemž zesílení materiálu mají po svém obvodu rozdělené definované nespojitosti.

22. Zařízení podle nároku 21, v y z n a č u j í c í s e t í m, že definované nespojitosti, rozdělené po obvodu, jsou provedeny jako nahromadění materiálu nebo místa s chybějícím materiálem.

23. Zařízení podle jednoho z nároků 19 až 22, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je proveden první počet nespojitostí, rovnoměrně rozdělených po obvodu.

24. Zařízení podle jednoho z nároků 19 až 23, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je proveden první počet

nespojivosti, rovnoměrně rozdělených po obvodu, a druhý počet nespojivosti, odlišný od prvního počtu, rovnoměrně rozložených po obvodu.

25. Zařízení podle jednoho z nároků 18 až 24, vyznačující se tím, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (43-46) (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) jedno nebo několik, paralelně zapojených k zařízením pro kontrolu času, čítacích zařízení (43'-46') pro jednotlivé signály z jednotlivých impulsů, ke zjištění počtu obdržených jednotlivých impulsů popř. měřených časů uvnitř definovaného čítaného času  $T_L$ ,

e) jednu nebo několik pamětí (47) k ukládání časů, zjištěných podle c), a počtů jednotlivých impulsů, obdržených podle d), uvnitř několika po sobě následujících čítaných časů  $T_L$ ,

f) zapojení počítače (48) k výpočtu a ukládání středních rychlostí otáčení kola uvnitř čítaných časů  $T_L$  pro jednu nebo

několik otáček kola z časů, zjištěných pro dílčí otočení, a jejich počty uvnitř čítaných časů  $T_L$ ,

g) porovnávací zařízení (49), které porovnává zprůměrované rychlosti otáčení kol, popř. jejich průběh s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

26. Zařízení podle jednoho z nároků 18 až 24, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (50-53) (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) jednu nebo několik pamětí (54) k ukládání časů několika po sobě následujících a podle c) prováděných měření času,

e) zapojení počítače (55) k výpočtu střední hodnoty z několika takových po sobě zjištěných časů pro jednu nebo několik otáček kola a k výpočtu odchylek časů, zjištěných a uložených podle c), od vypočítané střední hodnoty,

f) porovnávací zařízení (56), které porovnává zprůměrované

odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

27. Zařízení podle jednoho z nároků 18 až 24, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (50-53) (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) jedna nebo několik výpočetních jednotek (57-60) k výpočtu frekvencí časů, zjištěných podle c), tvorbou převrácené hodnoty,

e) jednu nebo několik pamětí (61) k ukládání frekvencí, vypočítaných podle c),

f) zapojení počítače (62) k výpočtu střední hodnoty z několika takových po sobě vypočítaných frekvencí pro jednu nebo několik otáček kola a k výpočtu odchylek frekvencí, zjištěných a uložených podle d), od vypočítané střední hodnoty,

g) porovnávací zařízení (63), které porovnává zprůměrované

odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

28. Zařízení podle jednoho z nároků 18 až 24, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů (35-38) pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtr dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů (39-42), vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (50-53) (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) jednu nebo několik výpočetních jednotek (64-67) k provádění frekvenční analýzy frekvenčního spektra časů, měřených podle c), v závislosti na čase (časový signál) a ke zjištění spektrální výkonové hustoty (power spectral density),

e) jednu nebo několik výpočetních jednotek (68-71) k provádění integrace zjištěných spektrálních výkonových hustot přes určité zvolené intervaly frekvencí,

f) jednu nebo několik pamětí (72) k ukládání několika hodnot integrálu, zjištěných po sobě,

g) porovnávací zařízení (73), které porovnává zjištěné hodnoty

integrálu zvolených frekvenčních intervalů s referenční a/nebo prahovou hodnotou, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

29. Zařízení podle jednoho z nároků 18 až 24, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

a) jeden nebo několik filtrů pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtry dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,

b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů, vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,

c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,

d) zapojení počítače k výpočtu okamžitých rychlostí kol, příslušně k časům, zjištěným podle c),

e) jednu nebo několik pamětí k ukládání okamžitých rychlostí kol, vypočítaných podle d),

f) zapojení počítače k výpočtu střední hodnoty rychlosti kola pro jednu nebo několik otáček kola, spočítané podle d), a k výpočtu odchylek rychlostí kol, zjištěných podle d), od vypočítané střední hodnoty,

g) porovnávací zařízení (73), které porovnává zjištěné odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává

výstražný signál.

30. Zařízení podle jednoho z nároků 18 až 24, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zařízení pro zpracování signálu, vycházející ze vstupů signálu pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, má následující zařízení:

- a) jeden nebo několik filtrů pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, přednostně filtr dolní propusti, k filtrování výstupních signálů otáček od vysokofrekvenčních podílů šumu,
- b) jeden nebo několik komparátorů, zejména Schmitt-klopných obvodů, vytvářejících obdélníkové signály, pro výstupní signály otáček jednotlivých kol nebo náprav, k přeměně výstupních signálů otáček na signály z jednotlivých impulsů,
- c) jedno nebo několik zařízení pro kontrolu času (timer), která pro několik po sobě následujících a definovaných úhlů otočení kola měří příslušné časy pro dílčí otočení kola, určená definovanými úhly otočení kola, přičemž měření časů se uskutečňuje pomocí zjištění časových rozdílů mezi dvěma vzestupnými popř. sestupnými boky obdélníkového signálu, které korelují s časy pro dílčí otočení,
- d) zapojení počítače k výpočtu okamžitých zrychlení kol, příslušně k časům, zjištěným podle c),
- e) jednu nebo několik pamětí, k ukládání okamžitých zrychlení kol, vypočítaných podle d),
- f) zapojení počítače k výpočtu střední hodnoty zrychlení kola pro jednu nebo několik otáček kola, vypočítaných podle d) a k výpočtu odchylek zrychlení kol, zjištěných podle d), od vypočítané střední hodnoty,
- g) porovnávací zařízení (73), které porovnává zjištěné odchylky s referenčními a/nebo prahovými hodnotami, a při překročení referenčních a/nebo prahových hodnot vydává výstražný signál.

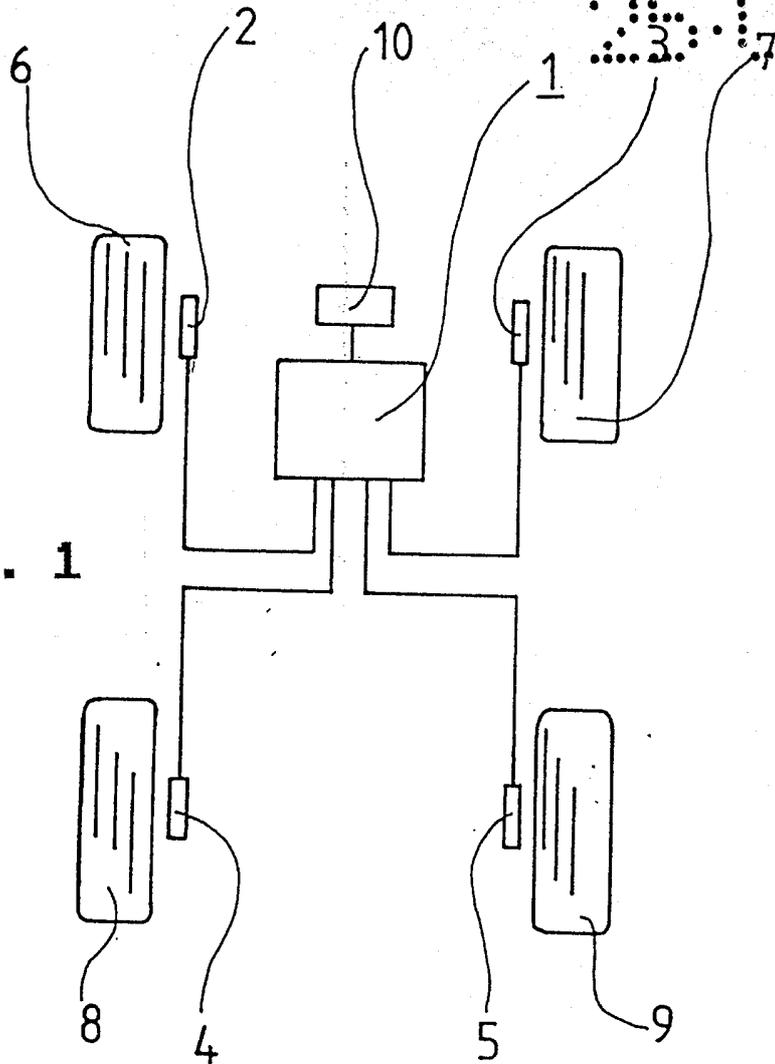
31. Použití způsobu ke zjištění stavu nouzového chodu pneumatiky pro kola vozidel podle jednoho z nároků 1 až 18 uvnitř kontrolního systému pro kola vozidel s pneumatikami plněnými vzduchem, zejména v anti-blokovacím systému (ABS), přičemž kontrolním systémem se alespoň na každé nápravě, přednostně na každém kole, vytváří permanentně přítomné první periodické kmitání, úměrné otáčkám kola a přivádí se jako výstupní signál otáček k zařízení pro zpracování signálu kontrolního systému, přičemž ve stavu nouzového chodu se s prvním kmitáním popř. výstupním signálem otáček překrývá jedno nebo několik separátně definovaných, pro stav nouzového chodu charakteristických a otáčkám kola charakteristických periodických kmitání, a u kterého zařízení pro zpracování signálu detekuje překrývání prvního periodického kmitání se separátně definovaným/definovanými a pro stav nouzového chodu charakteristickým periodickým kmitáním/kmitáními a zpracovává ho na výstražný signál nouzového chodu.



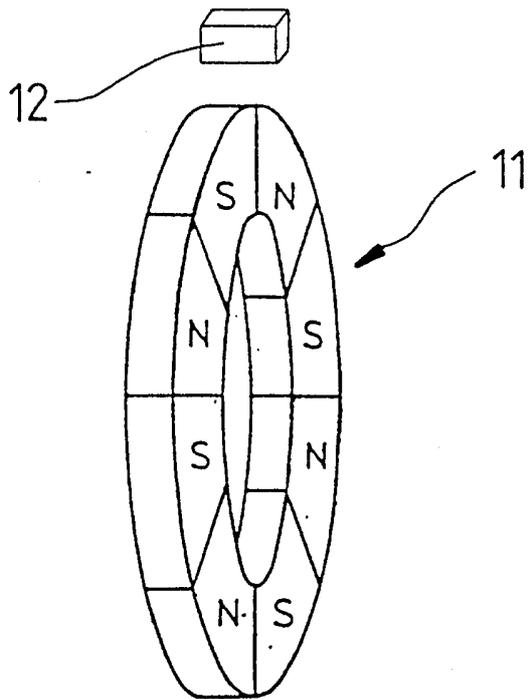
č.p. 60429

PV 2000 - 653 \*

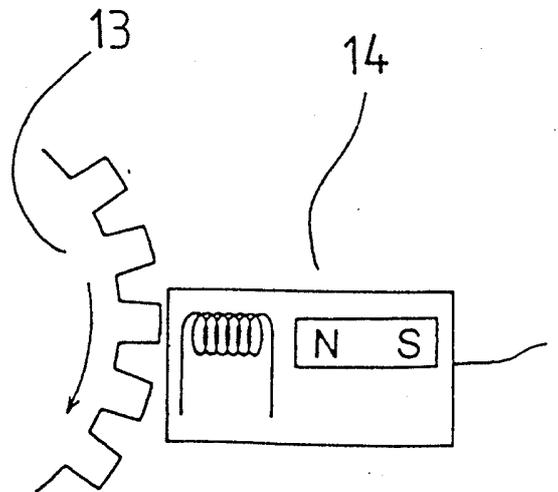
obr. 1



obr. 2a

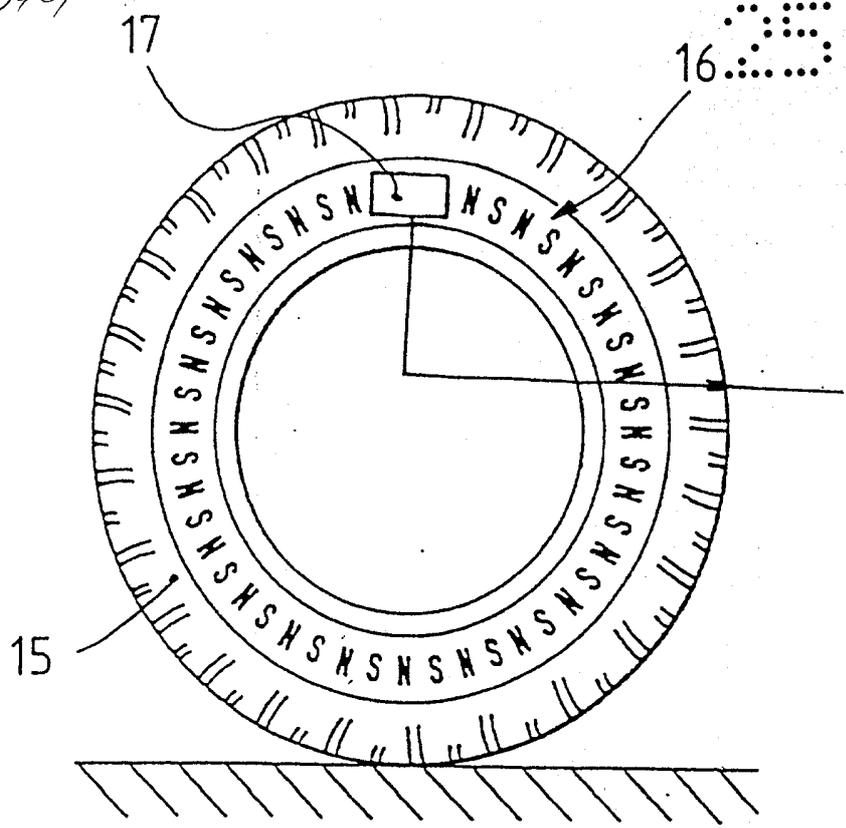


obr. 2b

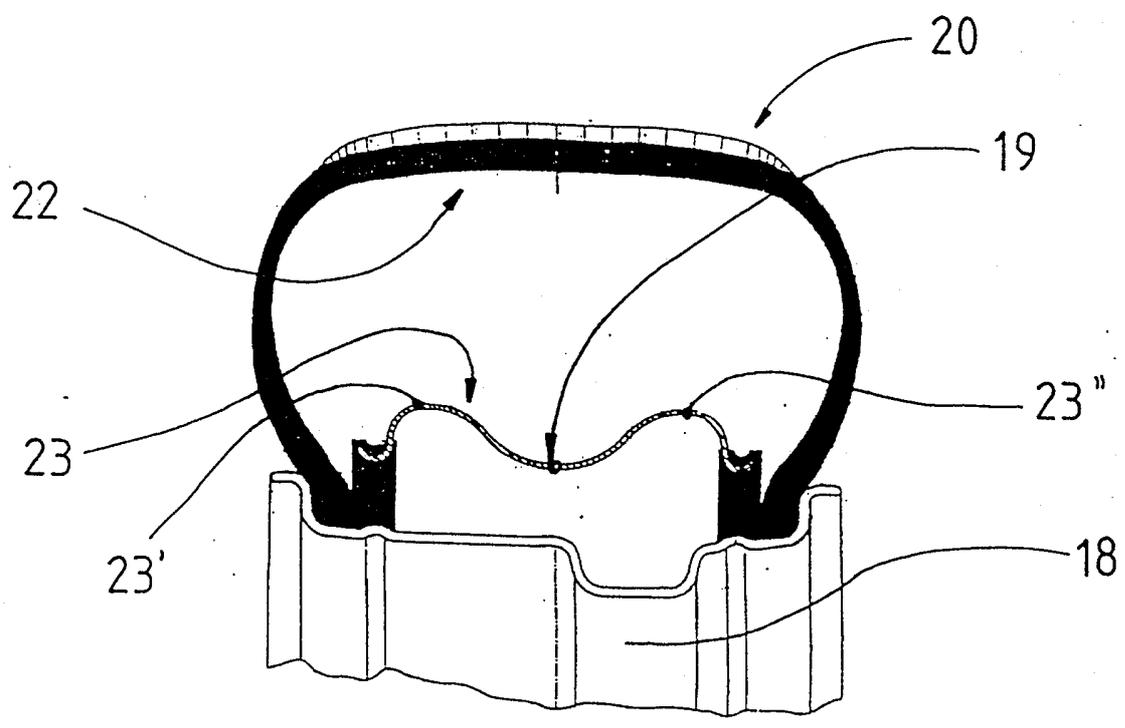


č.j. 60429

PV 2000-653 \*



obr. 2c

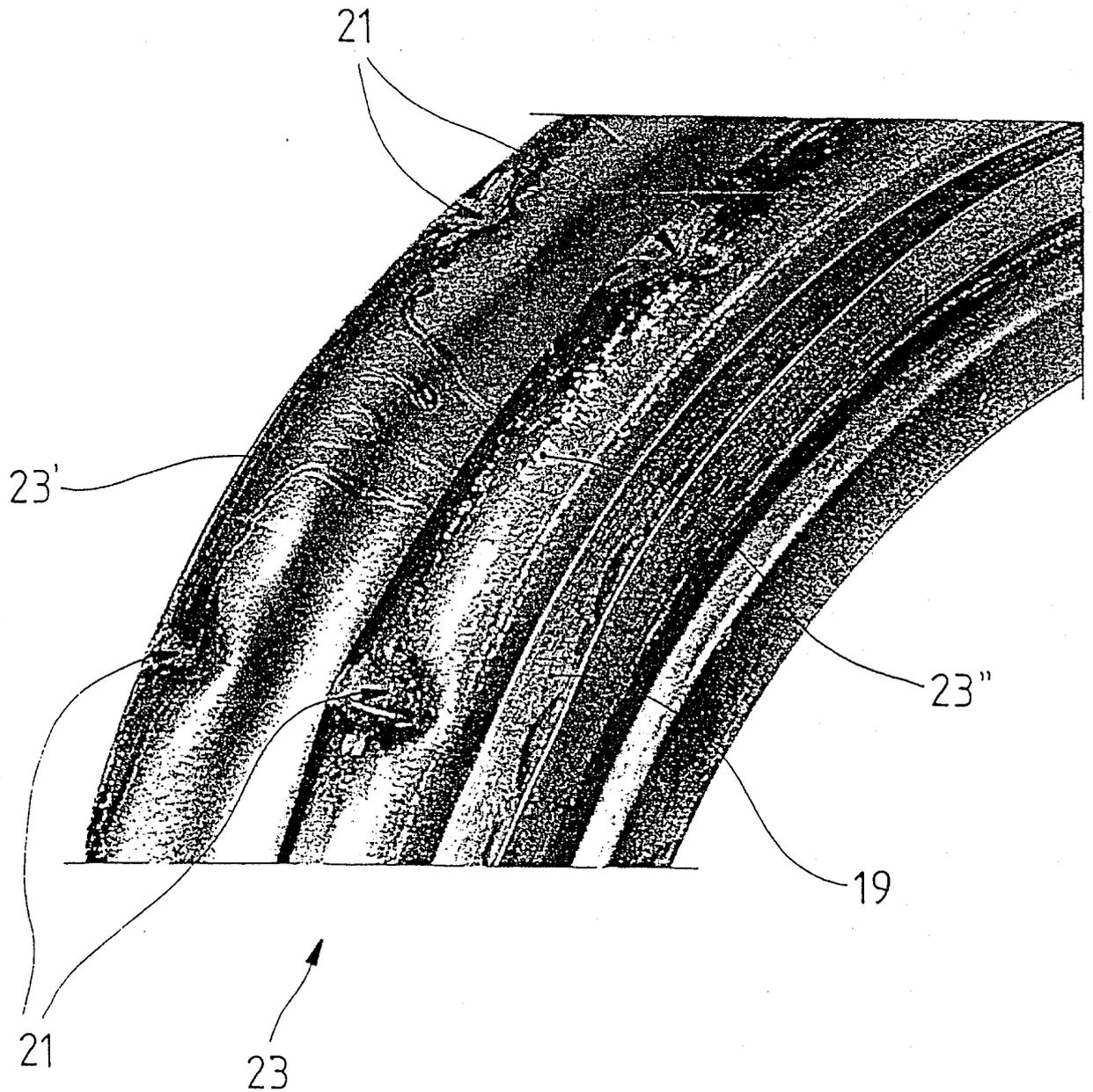


obr. 3

Exp. 60429

PV 2000 - 653  
250800\*

obr. 4

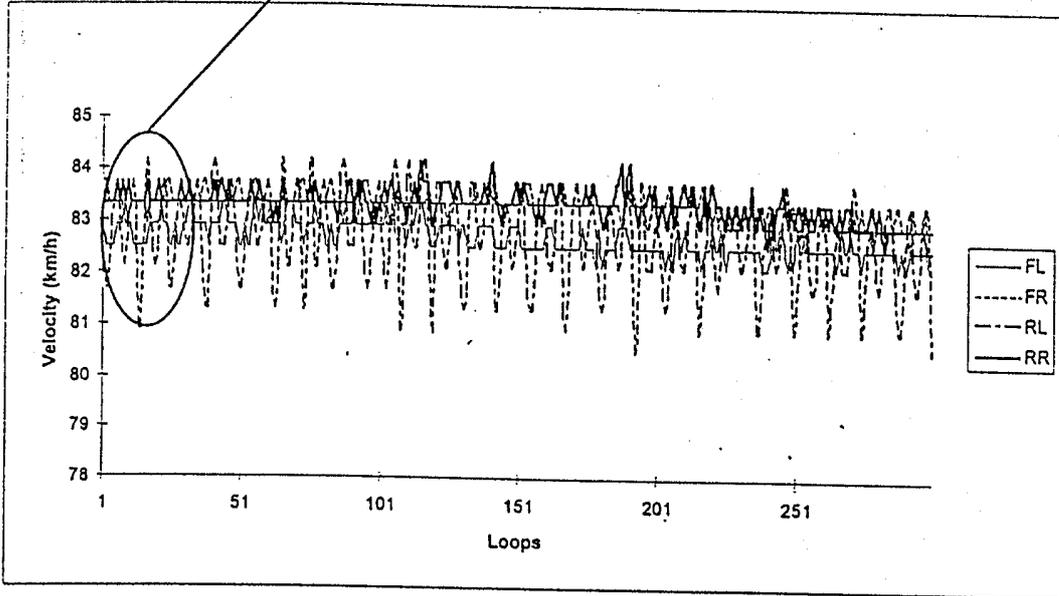


č.j. 60429

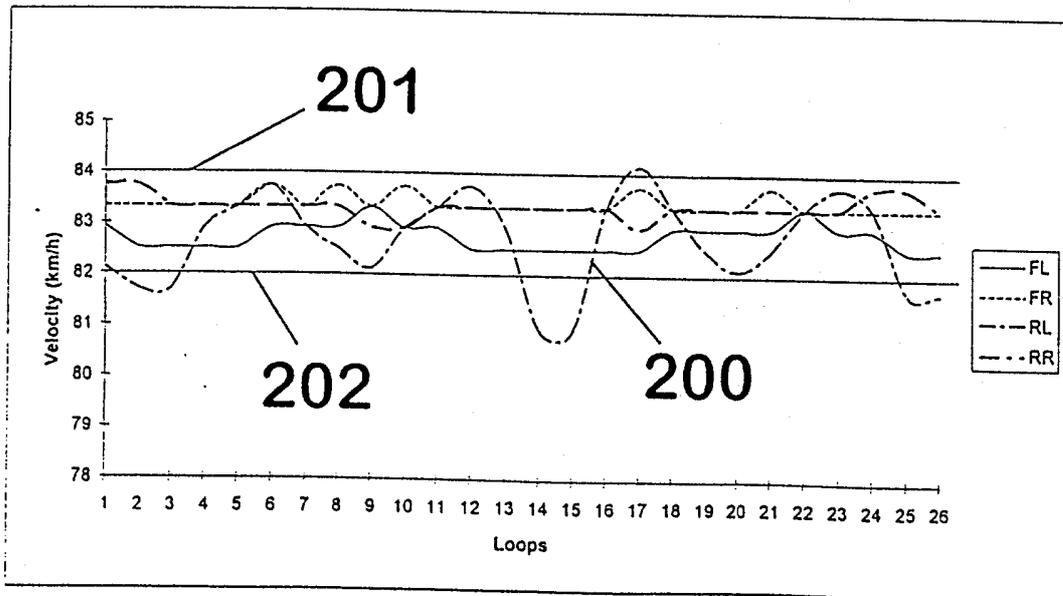
PV 2000 - 653  
25000 \*

obr. 5a

24



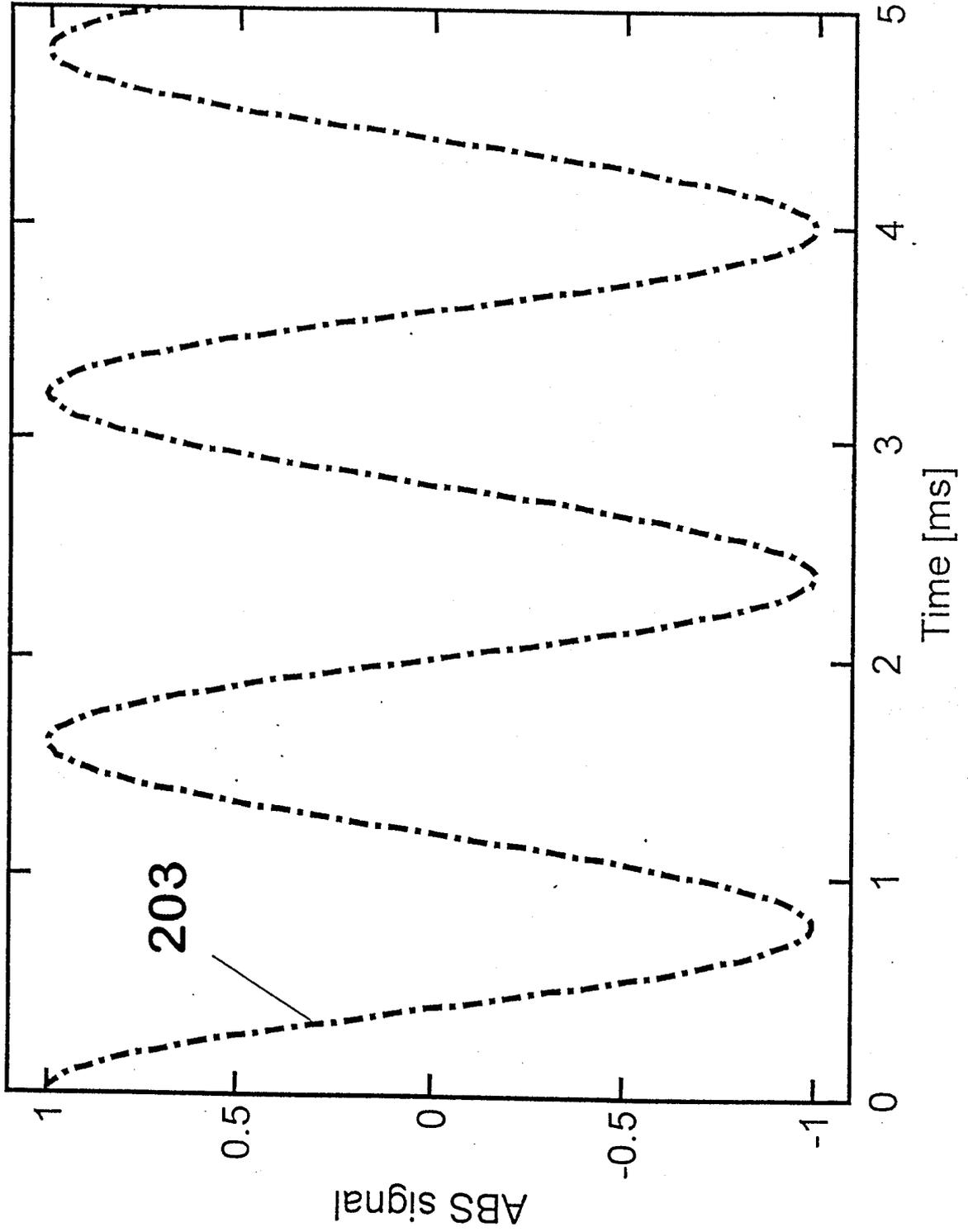
obr. 5b



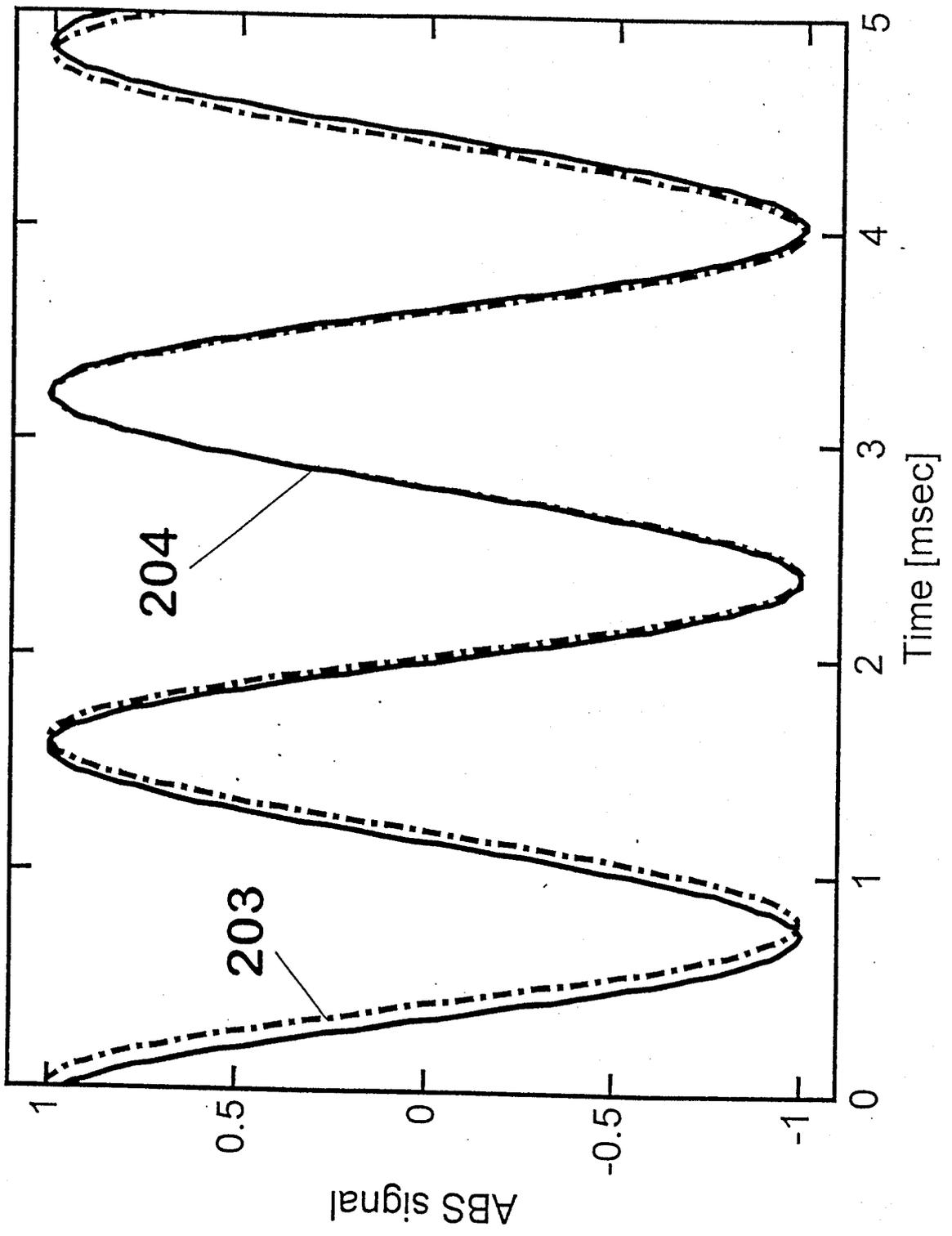
ej: 60429

PV 2000-654 \*  
25000

obr. 6a



obr. 6b



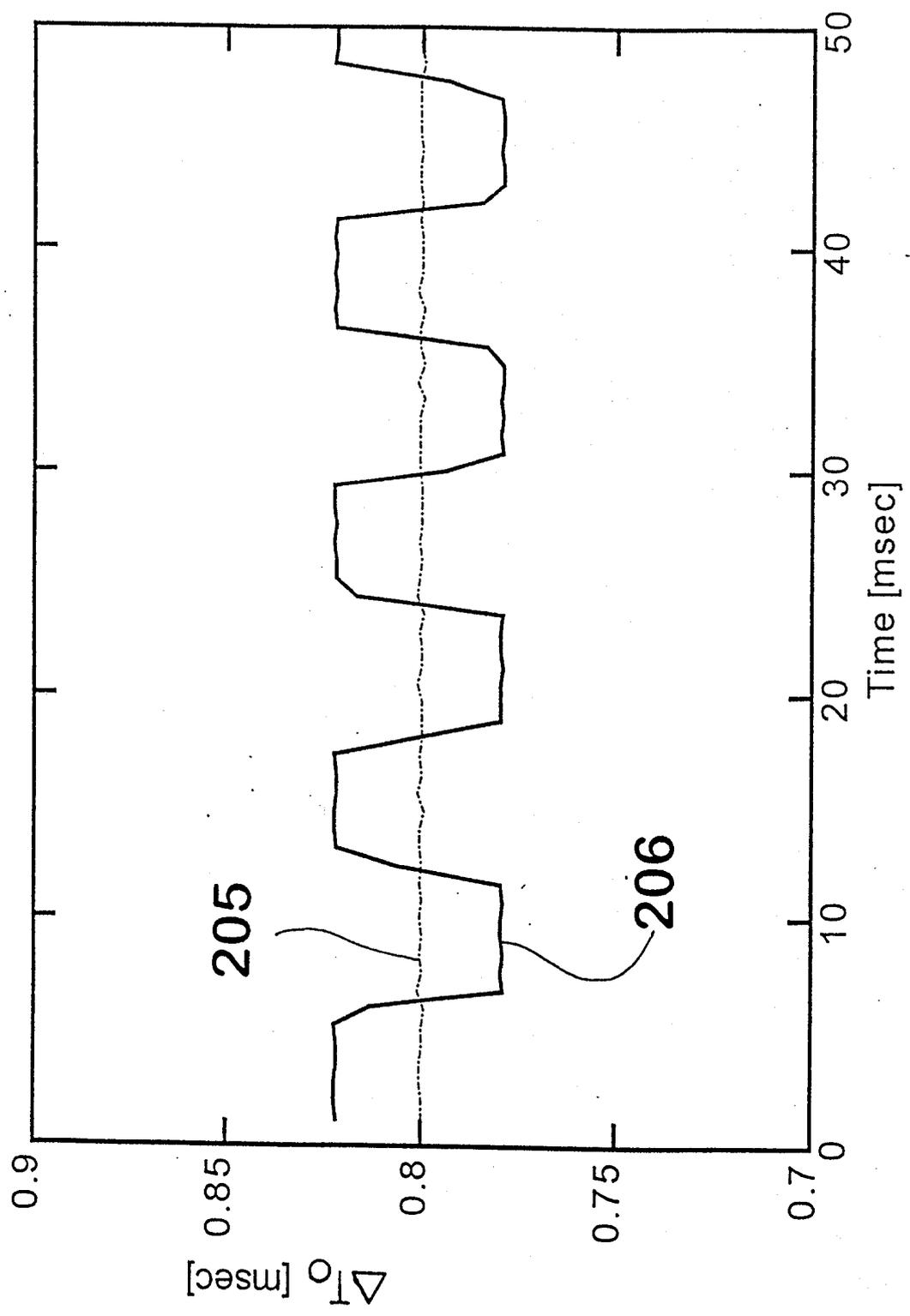
0.1. 60429

PV 2000 - 659  
25000\*

Exp 00429

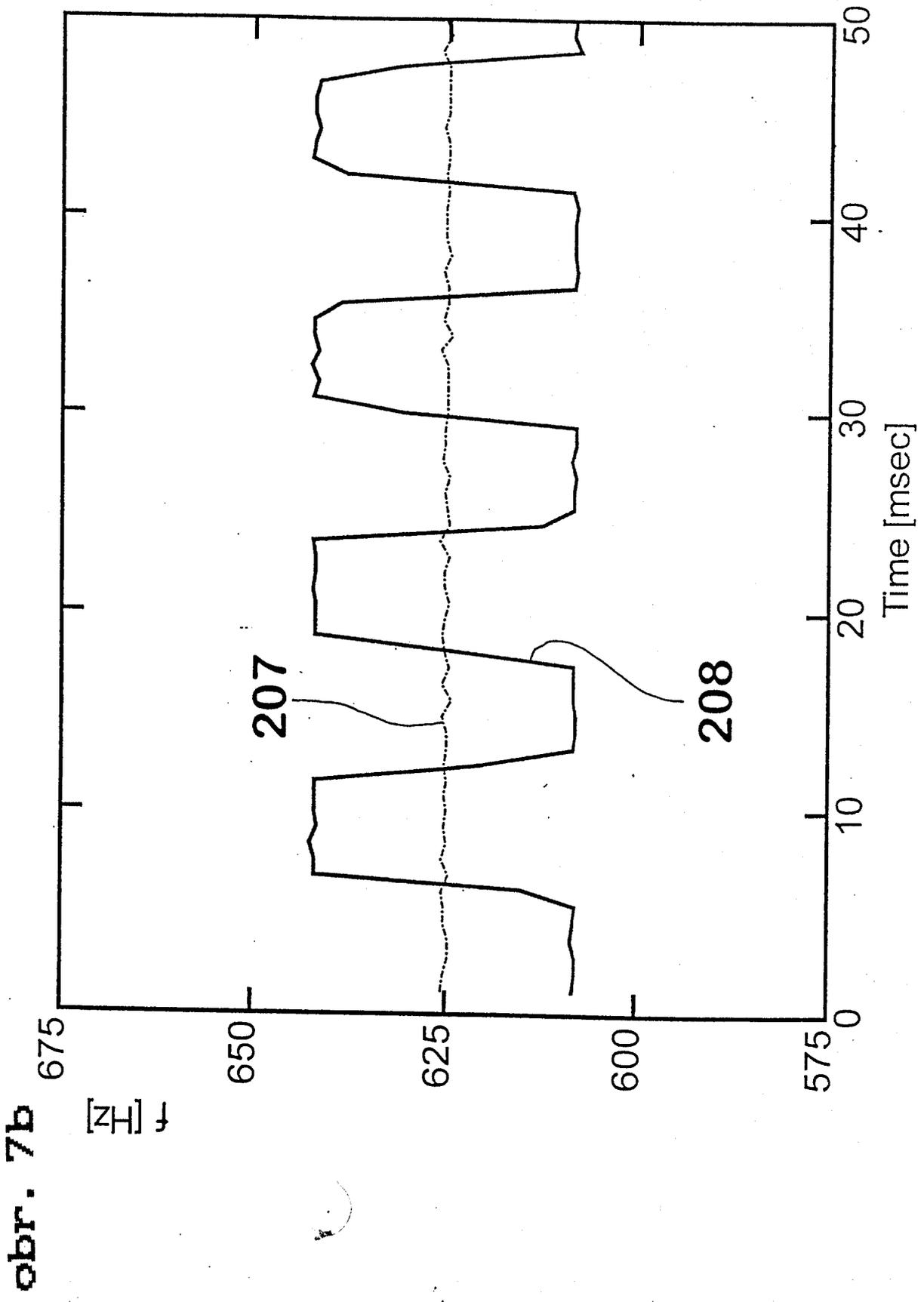
PV 2000 - 653 \*

obr. 7a



Obj. 60429

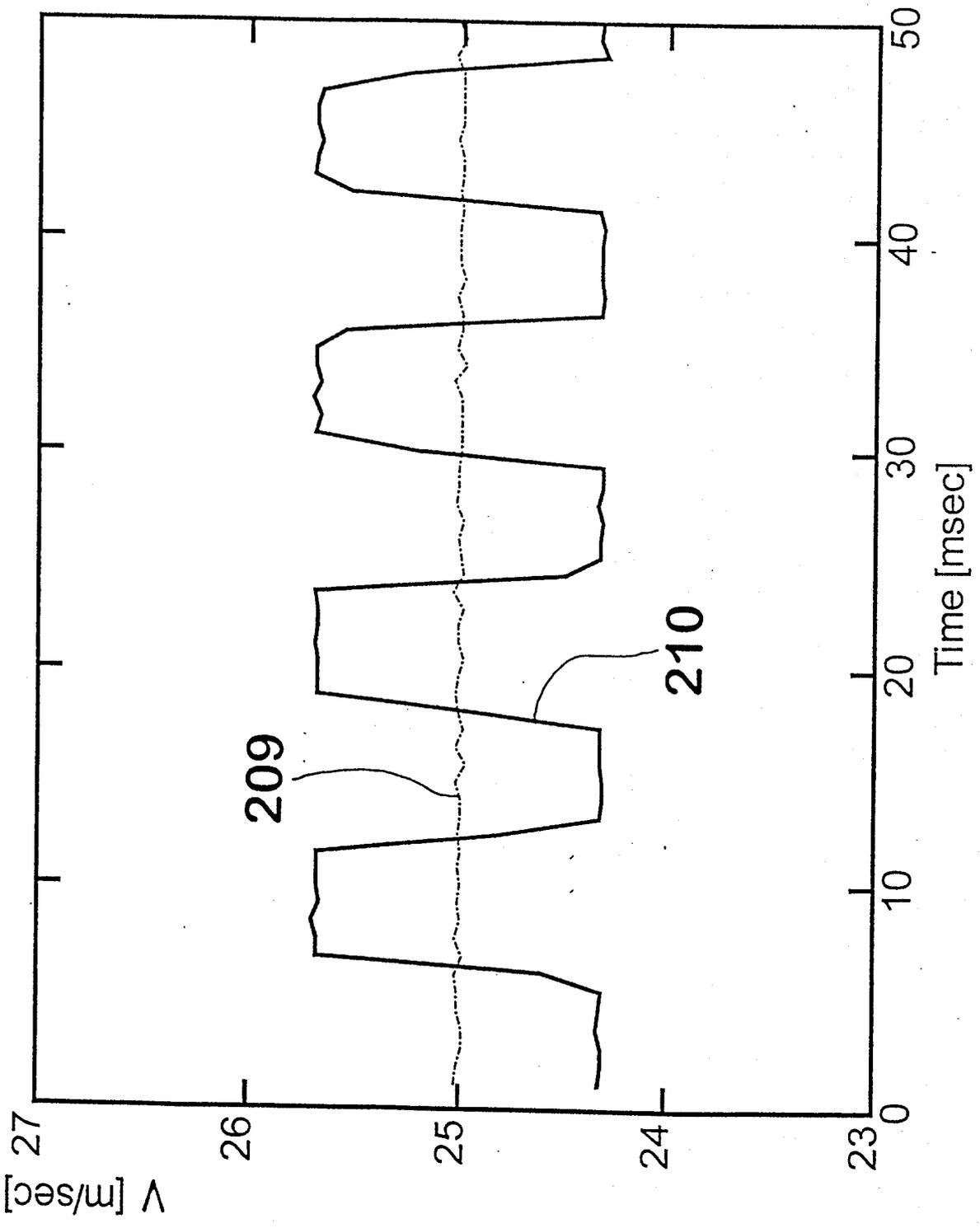
PV 2000 - 653  
25000 \*



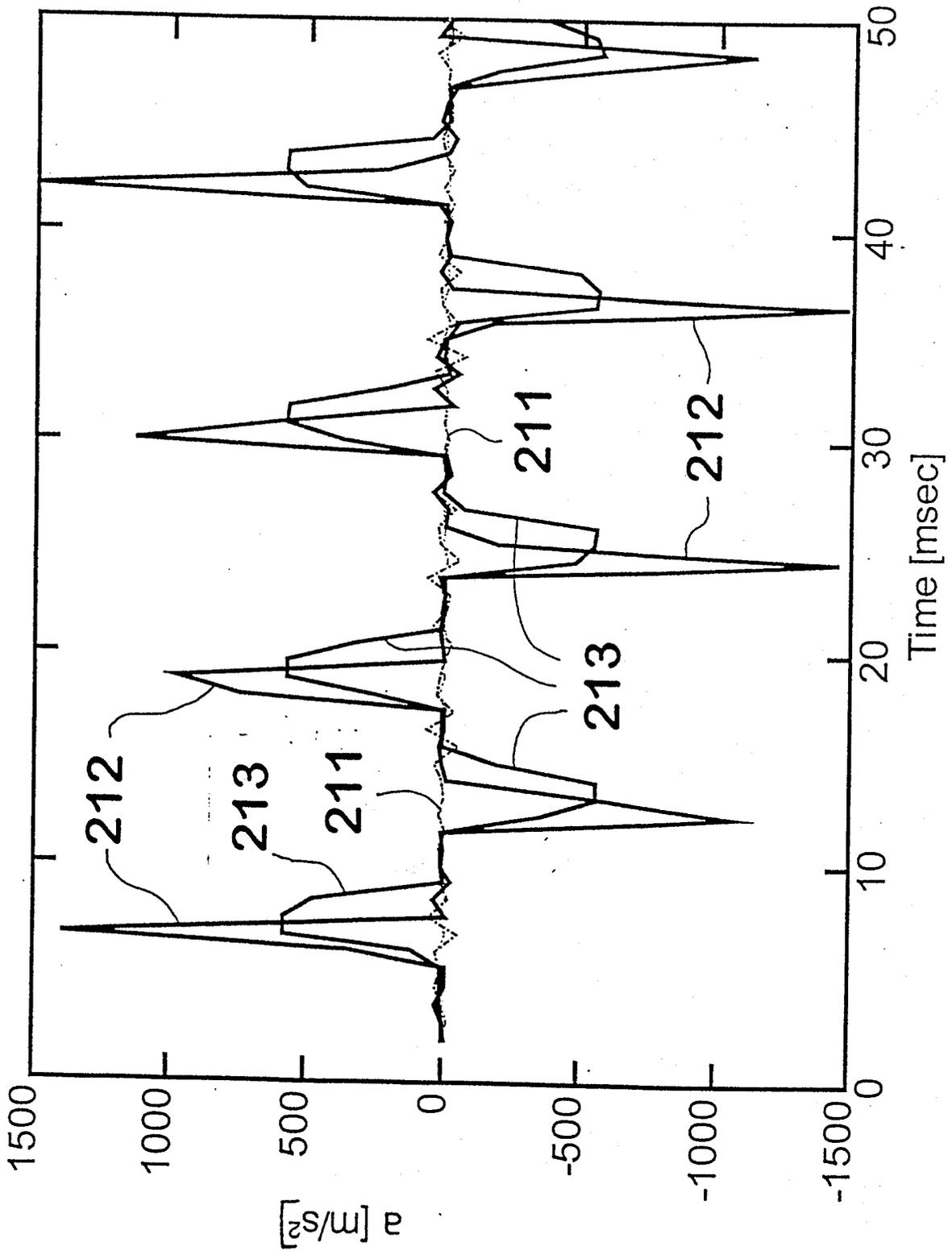
č.j. 60429

PV 2000 - 653  
25.08.00 \*

obr. 7c



obr. 7d



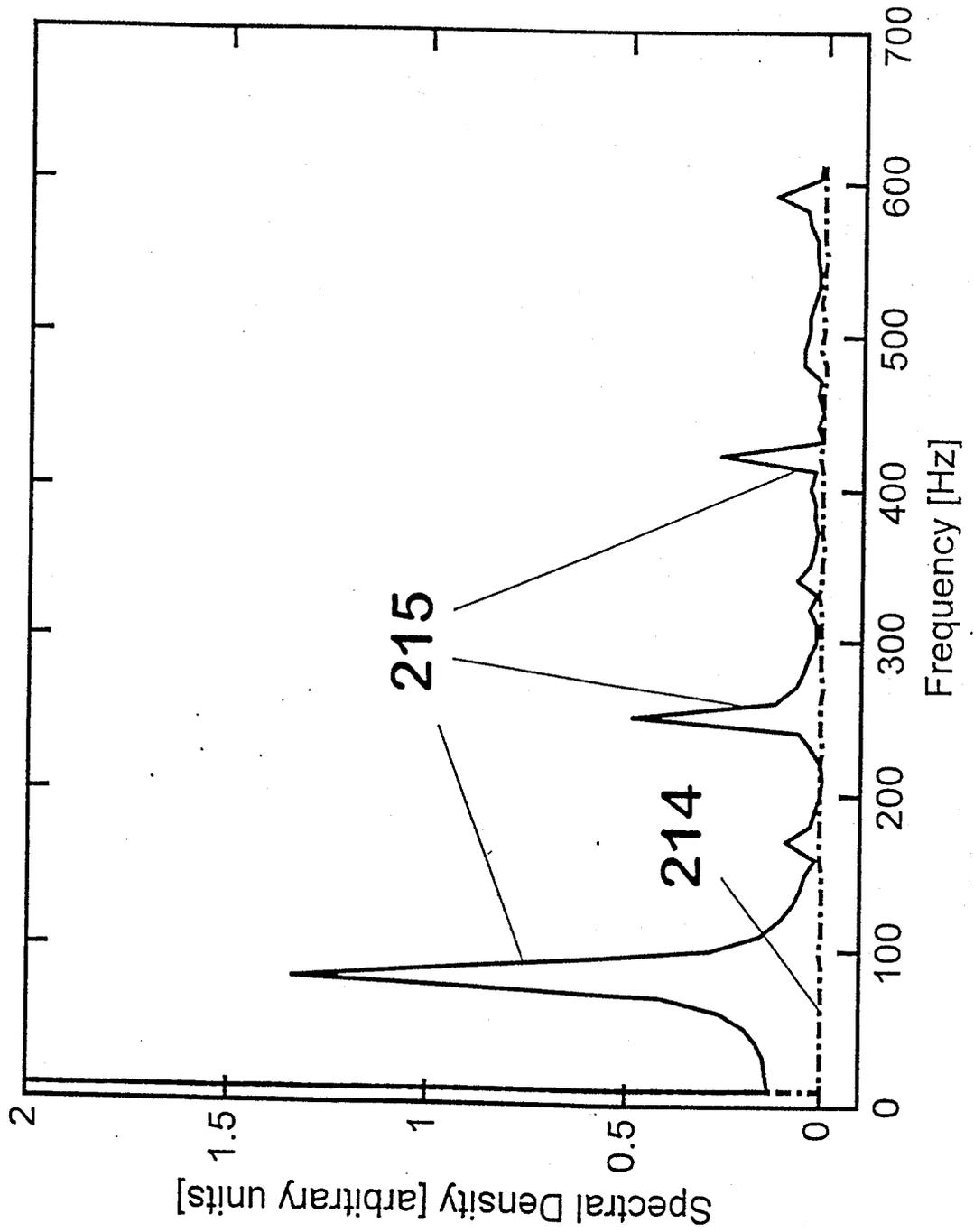
č.j. 00429

PV 2000 -653  
25.08.00\*

obr. 7e

с.п. 60429

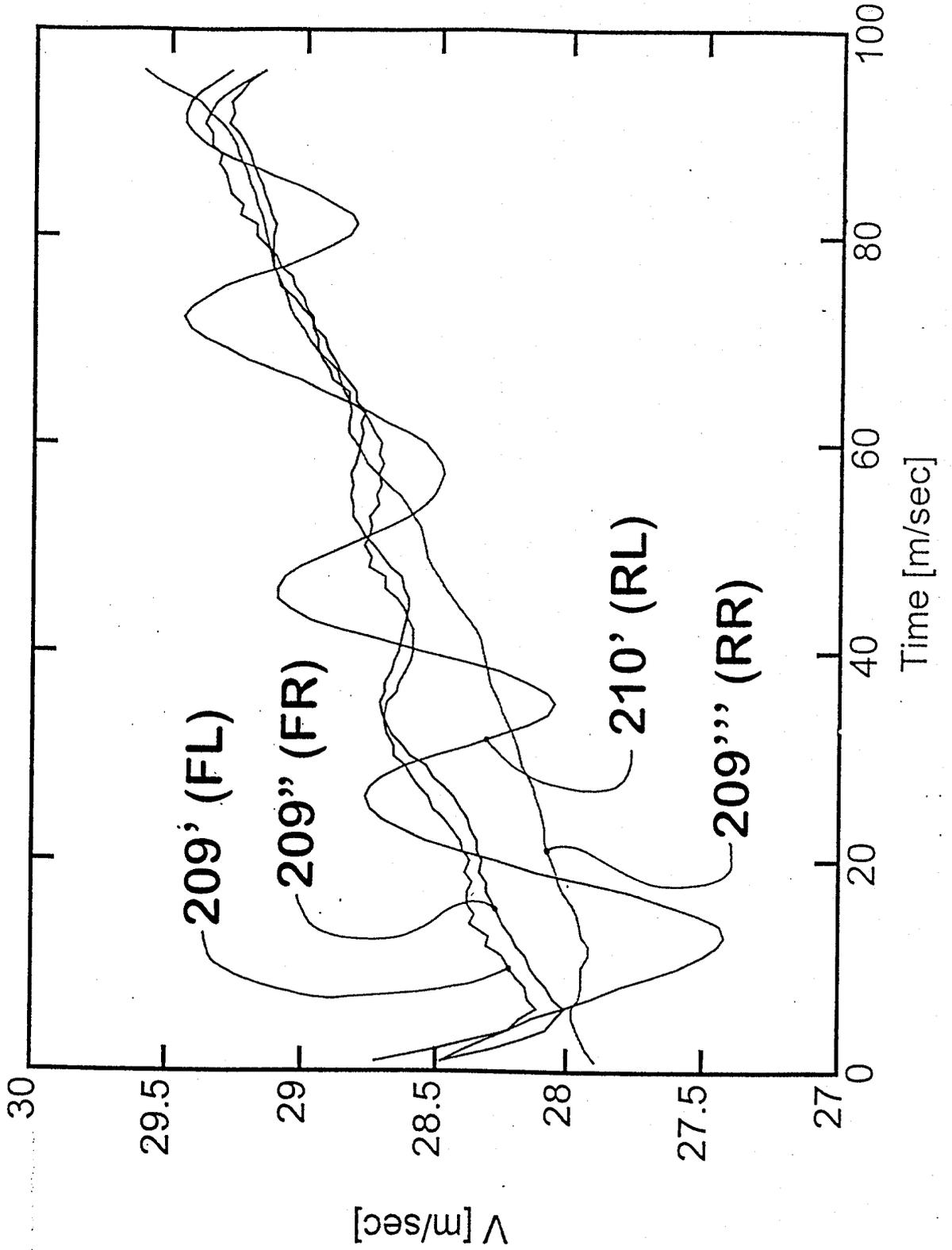
PV 2000-653  
25.08.00 \*



cr. 60429

PV 2000 - 654  
250800 \*

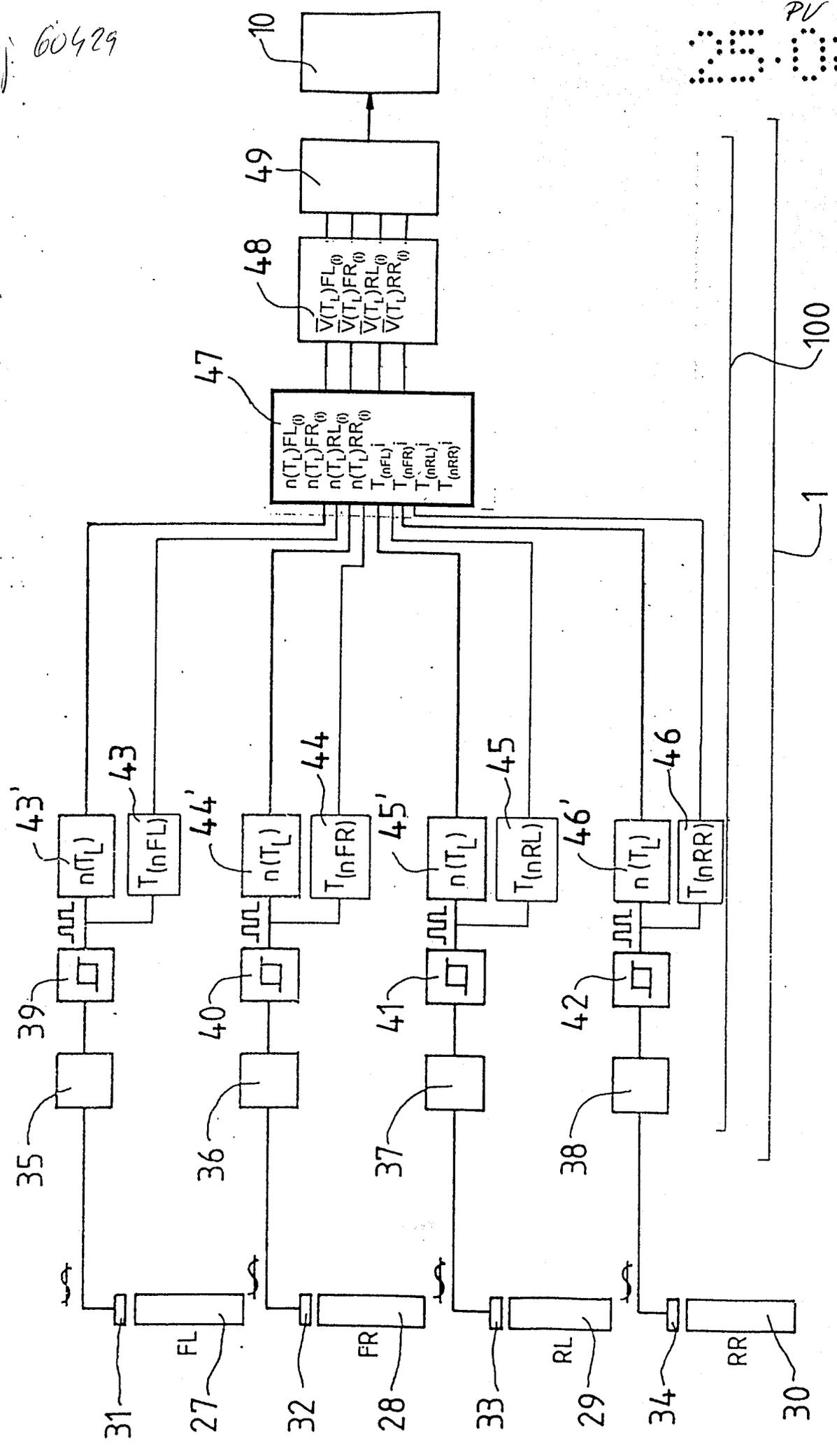
obr. 7f



ej. 60429

PV 2000 - 653\*

25.08.00

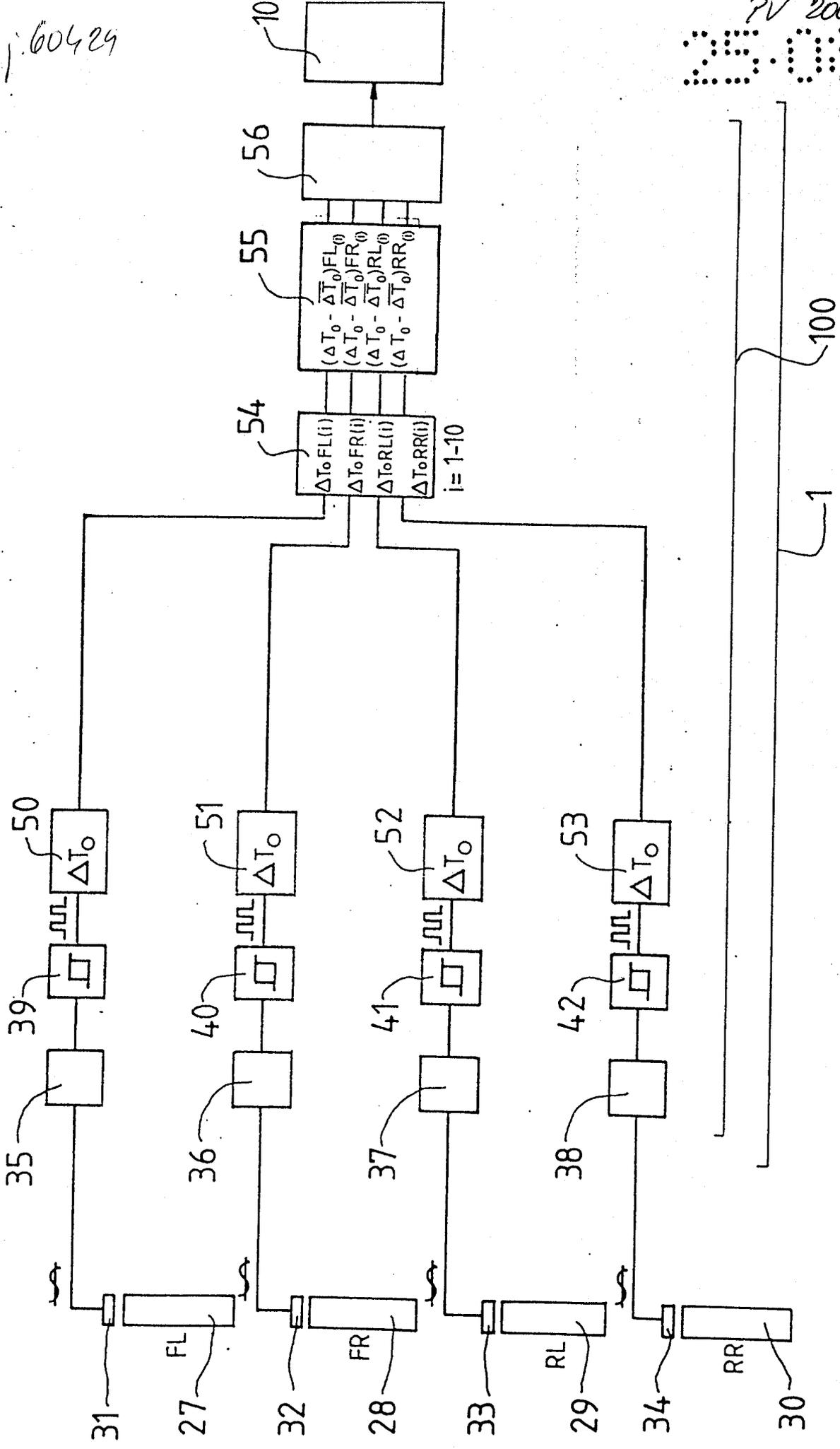


obr. 8

3

60429

25000 \* 7V 2000 - 653

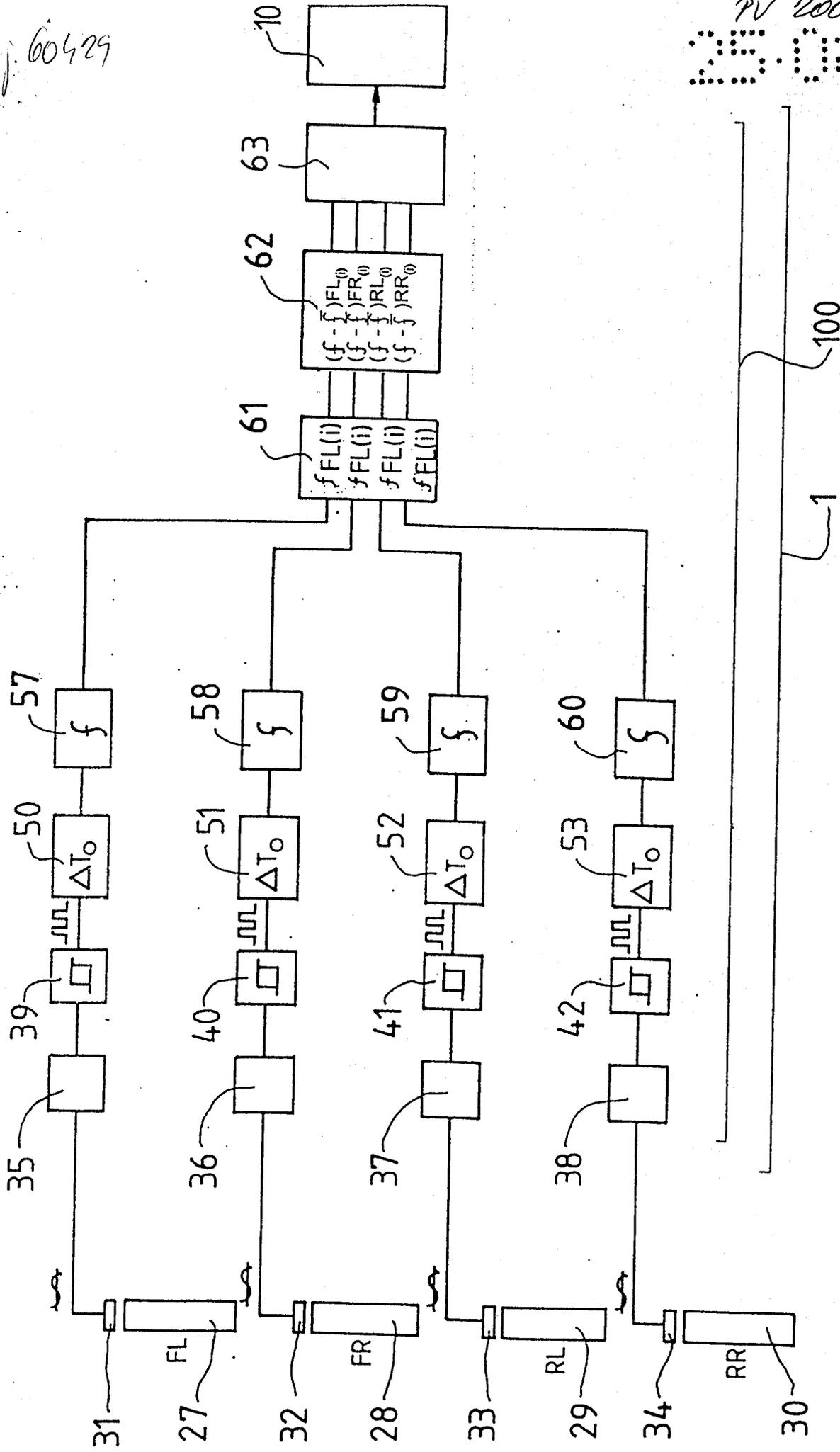


obr. 9

*[Handwritten signature]*

ej. 60429

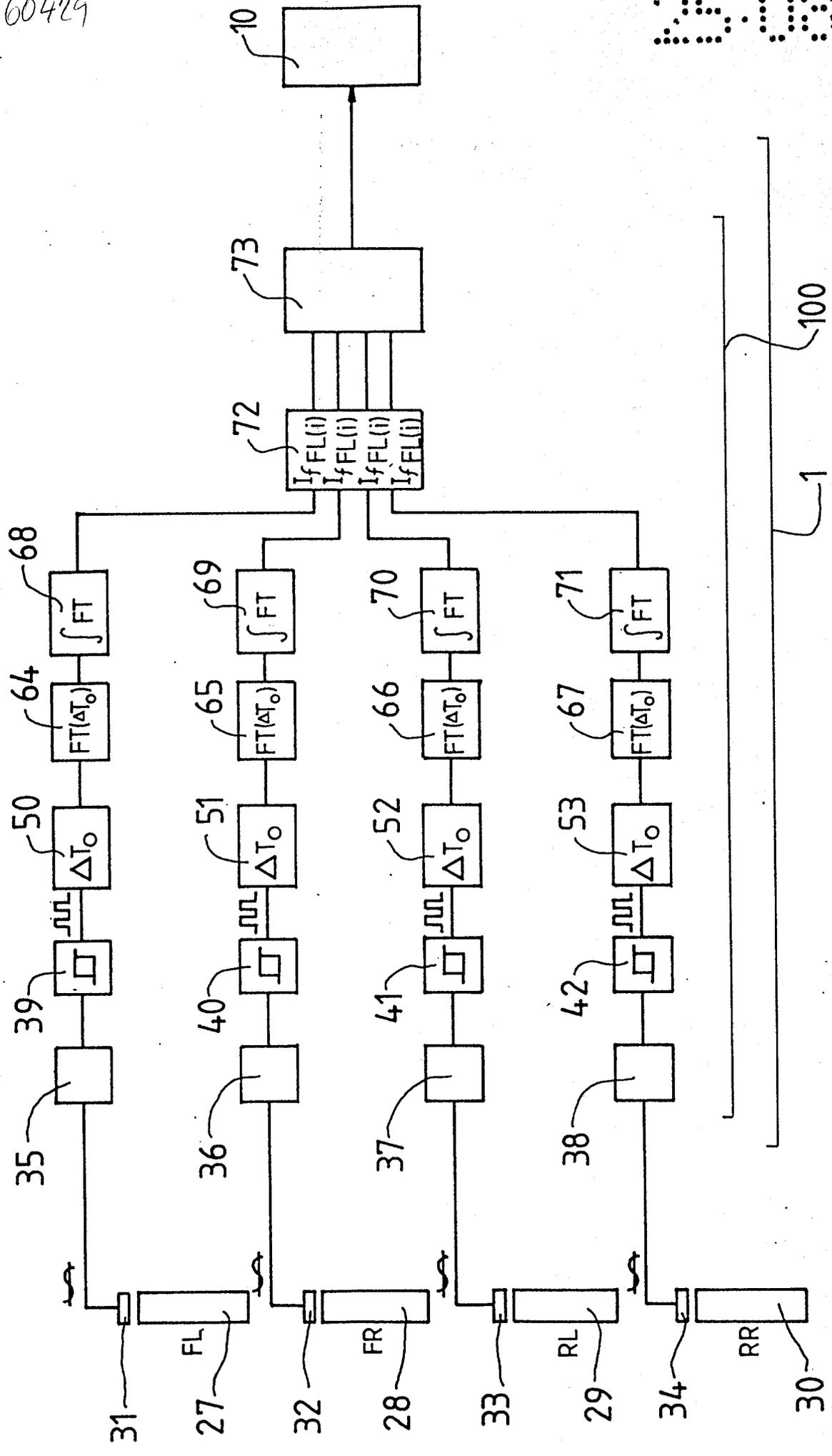
PV 2000-655 \*  
25.000



obr. 10

60429

KV 2000 - 655  
25000\*



obr. 11

3