

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 223

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B60R 21/01 (2006.01)
B60Q 1/48 (2006.01)
B60Q 9/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-34**
(22) Přihlášeno: **24.01.2017**
(40) Zveřejněno: **04.04.2018**
(Věstník č. 14/2018)
(47) Uděleno: **21.02.2018**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **04.04.2018**
(Věstník č. 14/2018)

(56) Relevantní dokumenty:

US 2015127208 A1; US 6326915 B1; US 9487139 B1.

(73) Majitel patentu:
České vysoké učení technické v Praze - fakulta
elektrotechnická, Praha 6, CZ

(72) Původce:
prof. Ing. Jan Holub, Ph.D., Hostivice, CZ
Ing. Jakub Svatoš, Ph.D., Praha 3, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Hana Dušková, Na Kočově 180, 281 03
Chotutice

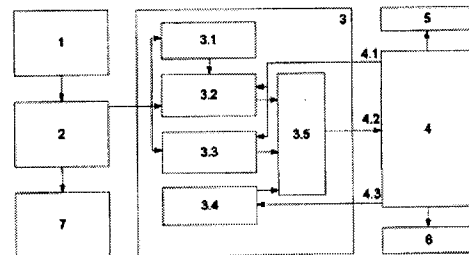
(54) Název vynálezu:

**Zařízení pro zvýšení bezpečnosti provozu
vozidel při pojíždění**

(57) Anotace:

Zařízení obsahuje ultrazvukové senzory (1) propojené s blokem (2) zpracování signálu, ke kterému je připojen blok (7) optické a/nebo akustické signalizace a řídicí jednotku (4) pro ovládání brzdového okruhu (5) a motoru (6). Mezi blok (2) zpracování signálu a řídicí jednotku (4) je zařazen propojovací blok (3) tvořený pamětí (3.1), blokem (3.2) určení pohyblivosti překážek, blokem (3.3) určení blízké překážky při pojíždění, blokem (3.4) dočasněho vyřazení a blokem (3.5) automatického brzdění. Výstup z bloku (2) zpracování signálu z ultrazvukových senzorů (1) je propojen se vstupem paměti (3.1), s prvním vstupem bloku (3.2) určení pohyblivosti překážek a s prvním vstupem bloku (3.3) určení blízké překážky při pojíždění. Výstup paměti (3.1) je propojen s druhým vstupem bloku (3.2) určení pohyblivosti překážek, jehož třetí vstup je propojen s výstupem (4.1) informace o okamžitých otáčkách kol z řídicí jednotky (4), který je současně propojen s druhým vstupem bloku (3.3) určení blízké překážky při pojíždění. Výstup bloku (3.2) určení pohyblivosti překážek je propojen s prvním vstupem bloku (3.5) automatického brzdění, na jehož druhý vstup je připojen výstup bloku (3.3) určení blízké

překážky při pojíždění a na jehož třetí vstup je připojen výstup bloku (3.4) dočasněho vyřazení, který má vstup propojen s výstupem (4.3) informace o dočasném vyřazení propojovacího bloku (3) z funkce z řídicí jednotky (4). Výstup bloku (3.5) automatického brzdění je propojen se vstupem (4.2) pro ovládání brzdového okruhu řídicí jednotky (4).



CZ 307223 B6

Zařízení pro zvýšení bezpečnosti provozu vozidel při poježdění

Oblast techniky

5

Uvedené řešení se týká zařízení, které zvyšuje bezpečnost provozu vozidel zejména při couvání na parkovištích, v podzemních garážích, na stavbách a podobně.

10

Dosavadní stav techniky

Při couvání osobních vozidel, například na parkovištích supermarketů, či nákladních vozidel na stavbách, je sraženo a obvykle usmrceno ročně na celém světě velké množství osob, často i malých dětí. Celosvětově tak každý rok zemře více osob, než například při leteckých katastrofách. V nezanedbatelném množství případů nelze vinu jednoznačně přisuzovat řidiči, neboť například osoba malého vzrůstu není za stojícím vozidlem při rozjezdu vidět ani přímo okny, ani ve zpětných zrcátkách.

20

Většina vozidel je vybavena ultrazvukovými senzory pro usnadnění parkování. Signál těchto senzorů, nejčastěji umístěných v nárazníku v zadní, případně též v přední, části vozidla, poskytují informaci vyhodnocovací jednotce o přítomnosti a obvykle i vzdálenosti překážky, která tuto informaci předává pomocí optické a/nebo akustické signalizace řidiči vozidla. Při couvání je tak indikována například vzdálenost k automobilu, zaparkovanému za couvajícím vozidlem, či k jiné překážce. Vejde-li při couvání za vozidlo z boku chodec, nebo v horším případě vběhne-li za vozidlo z boku dítě, zpoždění brzdného zásahu řidiče je tvořeno, technickým zpožděním detekce překážky systémem senzorů, reakční dobou řidiče a dobou, kterou potřebuje řidič k brzdné akci – přesun nohy z pedálu plynu na pedál brzdy, sešlápnutí spojky a podobně. Teprve po uplynutí tohoto zpoždění jsou uvedeny do činnosti brzdy vozu. Součet těchto zpoždění se pohybuje v řádu stovek ms a snadno může přesáhnout i dobu 1 s. Za takovou dobu couvající vozidlo, pohybující se například rychlostí 5 km/h, což je rychlost chůze, urazí dráhu cca 1,4 m, a to může vést, a v praxi často vede, ke střetu s překážkou, často s chodcem.

30

V současné době existuje několik desítek patentů, týkajících se principu ultrazvukových senzorů a jejich využití v automobilovém průmyslu.

35

Je znám dokument DE102008027970, který popisuje využití sady ultrazvukových senzorů pro měření vzdálenosti při parkování vozidla, jejich konstrukci a vzájemné umístění. Řešení se však vůbec nezabývá otázkou přímého propojení senzorů a řídicích prvků vozidla bez účasti řidiče.

40

Dokument EP2320225, popisuje způsob sestavení a kalibraci sady ultrazvukových senzorů do systému s mikroprocesorem. Jedná se o uspořádání dvou ultrazvukových snímačů vůči sobě navzájem tak, že signály jsou přenášeny z jednoho z ultrazvukových snímačů do druhého čidla. Měří se rezonanční frekvence snímačů, které jsou připojeny ke společné řídicí jednotce. Přenosové frekvence senzorů jsou detekovány pomocí ovládacího zařízení, kde vysílací frekvence jsou podobné jako rezonanční frekvence. Snímače jsou opatřeny prostředkem pro nastavení rezonanční frekvence. Řešení také obsahuje zařízení pro měření vzdálenosti motorového vozidla od objektu. Měření vzdálenosti je s využitím známé rychlosti šíření ultrazvuku ve vzduchu provedeno nepřímo pomocí měření doby průchodu signálu mezi senzory. Ani tento dokument nezmiňuje přímé propojení systému senzorů se systémem řízení vozidla.

50

Je rovněž znám dokument US8014921, který pojednává o využití ultrazvukového detektoru pro detekci blížící se boční kolize s podélně jedoucím vozidlem. V případě detekce překážky systémem čidel jsou v tomto případě aktivovány bezpečnostní systémy vozu, a to předpínače bezpečnostních pásů, odjištění airbagů, nedojde však k přímému zásahu do řízení, tedy k brzdění.

55

WO2017005636 se týká zařízení s ultrazvukovými čidly s piezoelektrickými elementy pro motorová vozidla a zabývá se novým uspořádáním vlastního piezoelementu uvnitř ultrazvukového čidla.

5 Podstatné je, že žádný existující dokument neuvádí možnost přímého propojení systému ultrazvukových senzorů s řídicí jednotkou vozidla, které umožňuje automatické zabrzdění vozidla při jeho pojezdění. Výjimkou jsou patenty související s automatickým či asistovaným parkováním, například US 8712642, který popisuje možnost zablokování funkcí asistovaného či automatického parkování v případě, že jeden či více senzorů jsou zastíněny např. posuvnými
10 dveřmi vozidla. Ve většině existujících řešení, je informace o vyskytující se překážce řidiči pouze signalizována, avšak samotný akt brzdění musí provést řidič sám, přičemž záleží na rychlosti zpracování získané informace řidičem a na rychlosti uvedení vozidla do klidového stavu. Zpoždění brzdného zásahu řidiče je tvořeno technickým zpožděním detekce překážky systémem senzorů, reakční dobou řidiče a dále dobou, kterou potřebuje řidič k brzdné akci, tedy k přesunu
15 nohy z pedálu plynu na pedál brzdy, sešlápnutí spojky a podobně. Teprve po uplynutí tohoto zpoždění započne vlastní proces brzdění vozidla. Součet těchto zpoždění se pohybuje v řádu stovek ms a snadno může přesáhnout i dobu 1s. Za takovou dobu couvající vozidlo, pohybující se například rychlostí 5 km/h, což je rychlost chůze, urazí dráhu cca 1,4 m, což může vést, a v praxi často vede, ke střetu s pevnou překážkou či s chodcem.

20

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje předkládané zařízení pro zvýšení bezpečnosti provozu vozidel při pojezdění. Zařízení obsahuje ultrazvukové senzory propojené s blokem zpracování
25 signálu, ke kterému je připojen blok optické a/nebo akustické signalizace. Součástí zařízení je dále řídicí jednotka pro ovládání brzdového okruhu a motoru. Podstatou nového řešení je, že mezi blok zpracování signálu a řídicí jednotku je zařazen propojovací blok. Propojovací blok je tvořen pamětí, blokem určení pohyblivosti překážek, blokem určení blízké překážky při
30 pojezdění, blokem dočasného vyřazení a blokem automatického brzdění. Uvedené bloky jsou propojeny tak, že výstup z bloku zpracování signálu pro zpracování signálu z ultrazvukových senzorů je propojen se vstupem paměti, s prvním vstupem bloku určení pohyblivosti překážek a s prvním vstupem bloku určení blízké překážky při pojezdění. Výstup paměti je propojen s druhým vstupem bloku určení pohyblivosti překážek, jehož třetí vstup je propojen s výstupem informace
35 o okamžitých otáčkách kol z řídicí jednotky. Tento výstup je současně propojen s druhým vstupem bloku určení blízké překážky při pojezdění. Výstup bloku určení pohyblivosti překážek je propojen s prvním vstupem bloku automatického brzdění. Na druhý vstup bloku automatického brzdění je připojen výstup bloku určení blízké překážky při pojezdění a na jeho třetí vstup je připojen výstup bloku dočasného vyřazení. Blok dočasného vyřazení má vstup
40 propojen s výstupem informace o dočasném vyřazení propojovacího bloku z funkce z řídicí jednotky. Výstup bloku automatického brzdění je propojen se vstupem pro ovládání brzdového okruhu řídicí jednotky.

Výhodou výše uvedeného zařízení je, že může odstranit většinu kolizí s chodci, ke kterým
45 dochází při pojezdění vozidla. Systém může být vybaven funkcí záměrné dočasné deaktivace řidičem, například při pojezdění v prostředí s falešnými poplasy jako je vysoká tráva. Tuto deaktivaci je však vhodné řidiči umožnit pouze na omezenou dobu, například do vypnutí motoru, kdy při dalším nastartování je funkce opět aktivována.

50

Objasnění výkresů

Příklad zařízení pro zvýšení bezpečnosti provozu vozidel při pojezdění podle předkládaného řešení je schematicky uveden na přiloženém výkrese.

55

Příklady uskutečnění vynálezu

Zařízení pro zvýšení bezpečnosti provozu vozidel při pojíždění obsahuje ultrazvukové senzory 1, které jsou propojené s blokem 2 zpracování signálu. K bloku 2 zpracování signálu je připojen blok 7 optické a/nebo akustické signalizace. Výstup bloku 2 zpracování signálu je přes propojovací blok 3 propojen s řídicí jednotkou 4 pro ovládání brzdového okruhu 5 a motoru 6. Propojovací blok 3 je sestaven z paměti 3.1, z bloku 3.2 určení pohyblivosti překážek, z bloku 3.3 určení blízké překážky při pojíždění, z bloku 3.4 dočasného vyřazení a z bloku 3.5 automatického brzdění. Tyto bloky jsou propojeny následujícím způsobem. Výstup z bloku 2 zpracování signálu pro zpracování signálu z ultrazvukových senzorů 1 je propojen se vstupem paměti 3.1, s prvním vstupem bloku 3.2 určení pohyblivosti překážek a s prvním vstupem bloku 3.3 určení blízké překážky při pojíždění. Výstup paměti 3.1 je propojen s druhým vstupem bloku 3.2 určení pohyblivosti překážek, jehož třetí vstup je propojen s výstupem 4.1 informace o okamžitých otáčkách kol z řídicí jednotky 4, který je současně propojen s druhým vstupem bloku 3.3 určení blízké překážky při pojíždění. Výstup bloku 3.2 určení pohyblivosti překážek je propojen s prvním vstupem bloku 3.5 automatického brzdění. Na druhý vstup bloku 3.5 automatického brzdění je připojen výstup bloku 3.3 určení blízké překážky při pojíždění a na jeho třetí vstup je připojen výstup bloku 3.4 dočasného vyřazení. Blok 3.4 dočasného vyřazení má vstup propojen s výstupem 4.3 informace o dočasném vyřazení propojovacího bloku 3 z funkce z řídicí jednotky 4. Výstup bloku 3.5 automatického brzdění je propojen se vstupem 4.2 pro ovládání brzdového okruhu řídicí jednotky 4.

Blok 3.2 určení pohyblivosti překážek zpracovává informaci o pohybu vozidla, respektive kol, z řídicí jednotky 4 a zároveň informace o změnách vzdálenosti a polohy překážky v čase s použitím aktuálního výstupu z bloku 2 zpracování signálu z ultrazvukových senzorů 1 a jeho předchozích výstupů, uložených v paměti 3.1. V paměti 3.1 jsou uloženy polohy překážky v nedávné minulosti, což jsou desítky až stovky ms. Pokud se vozidlo nepohybuje a údaje v paměti 3.1 se odlišují hodnot současného výstupu bloku 2 zpracování signálu, jedná se o pohybující se překážku.

Blok 3.3 určení blízké překážky při pojíždění vozidla zpracovává informaci o aktuální poloze překážky získané z bloku 2 zpracování signálu a o otáčkách kol z řídicí jednotky 4.

Blok 3.4 dočasného vyřazení zpracovává informaci o dočasném vyřazení bloku 3.5 automatického brzdění z funkce od řídicí jednotky 4. Dočasné vyřazení funkce automatického brzdění, například do příštího nastartování motoru, je prováděno na základě příkazu z řídicí jednotky 4, která jej generuje na základě pokynu řidiče v případě, že si přeje dočasně vyřadit celý ochranný systém z funkce, například při pojíždění ve vysoké trávě.

Všechny tyto bloky poskytují svůj výstup do bloku 3.5 automatického brzdění, který ovládá prostřednictvím řídicí jednotky 4 brzdový okruh 5 a případně motor 6 vozidla.

Propojovací blok 3 používá jako vstupy následující signály.

Výstup z bloku 2 zpracování signálu z ultrazvukových senzorů 1, který obsahuje informaci o poloze a vzdálenosti překážek kolem vozidla.

Výstup z řídicí jednotky 4, který obsahuje informace o okamžitých otáčkách kol. Jedná se o výstup z tak zvaného odometru. Z této informace lze usoudit, pohybuje-li se vozidlo, a případně, ve kterém směru.

Výstup z řídicí jednotky 4, který obsahuje informaci o dočasném vyřazení propojovacího bloku 3 z funkce na základě volby řidiče, kterou řidič realizuje například stisknutím tlačítka na palubní desce.

Při provozu vozidla rozlišuje propojovací blok 3 následující kritické situace:

5 A. Indikuje-li signál otáček kol z odometru, že se vozidlo nepohybuje, a zároveň signál z bloku 2 zpracování signálu z ultrazvukových senzorů 1 obsahuje informaci o výskytu překážky ve směru
 10 možné jízdy, porovnává se neustále tento signál v bloku 3.2 určení pohyblivosti překážek s jeho předešlými stavy, které jsou uloženy v paměti 3.1. Pokud blok 3.2 určení pohyblivosti překážek vyhodnotí, že se tento signál v čase mění, znamená to pohyblivou překážku a blok 3.5 automatického brzdění pomocí výstupu předá na vstup 4.2 pro ovládání brzdového okruhu řídicí jednotce 4 informaci, že automobil nesmí být uveden do pohybu směrem k této pohybující se překážce.

15 B. Indikuje-li signál otáček kol z odometru pomalý pohyb vozidla, tak zvané pojíždění, například do rychlosti 10 km/h, vyhodnocuje propojovací blok 3 v bloku 3.3 určení blízké překážky kritickou blízkost překážky například 0.5 m, a v případě kladného výsledku tohoto vyhodnocení vydá opět pomocí signálu na vstup 4.2 pro ovládání brzdového okruhu řídicí jednotce 4 signál k okamžitému zastavení vozidla.

20 Výše uvedené operace provádí propojovací blok 3 pouze v případě, že jeho funkce není řidičem manuálně zablokována z řídicí jednotky 4 prostřednictvím signálu "dočasné vyřazení", přivedeného do bloku 3.4 dočasného vyřazení. Blok vyhodnocovací logiky prezentovaný blokem 3.5 automatického brzdění proto aktivuje signál na vstupu 4.2 pro ovládání brzdového okruhu směrem k řídicí jednotce 4, pokud obdrží aktivní signál od bloku 3.2 určení pohyblivosti překážek nebo od bloku 3.3 určení blízké překážky při pojíždění, a zároveň není aktivní signál z bloku 3.4 dočasného vyřazení.

25 Lze tedy shrnout, že podstata navrhovaného řešení spočívá v přímém propojení bloku 2 zpracování signálu, vyhodnocujícího signály z ultrazvukových senzorů 1, s řídicí jednotkou 4 vozidla, která ovládá brzdový okruh 5 a motor 6 vozu. Toto přímé propojení je realizováno pomocí propojovacího bloku 3, který provádí logické vyhodnocení stavu vozidla a situace v jeho okolí a v případě potřeby vydá automatický povel k zabrzdění vozidla pomocí a případně k vypnutí či odpojení motoru 6.

35 Průmyslová využitelnost

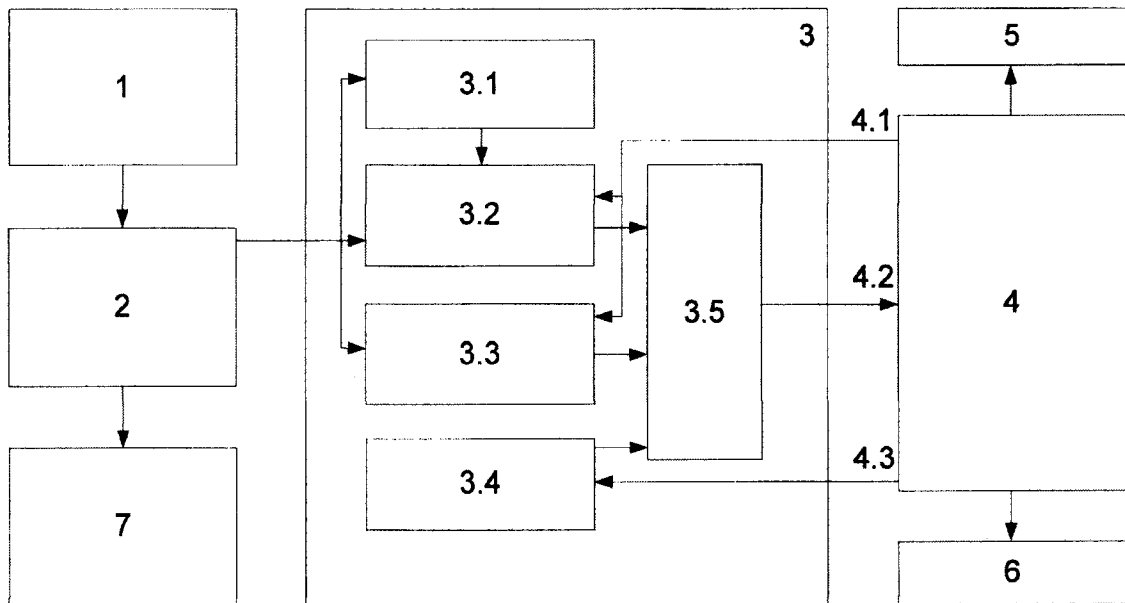
Zařízení lze využít na osobních a nákladních automobilech, které jsou vybaveny ultrazvukovými senzory pro systémy indikace překážky k řidiči. Ostatní vozidla je samozřejmě možné příslušnými senzory dodatečně vybavit. Výše popsané zařízení lze použít pro zvýšení bezpečnosti provozu zejména při couvání a pojíždění vozidel v prostředí s výskytem chodců, to je na parkovištích, v podzemních garážích, na stavbách a podobně.

PATENTOVÉ NÁROKY

5 1. Zařízení pro zvýšení bezpečnosti provozu vozidel při pojíždění obsahující ultrazvukové
senzory (1) propojené s blokem (2) zpracování signálu, ke kterému je připojen blok (7) optické
a/nebo akustické signalizace a dále obsahující řídicí jednotku (4) pro ovládání brzdového okruhu
10 (5) a motoru (6), **vyznačující se tím**, že mezi blok (2) zpracování signálu a řídicí jednotku (4) je
zařazen propojovací blok (3) tvořený pamětí (3.1), blokem (3.2) určení pohyblivosti překážek,
blokem (3.3) určení blízké překážky při pojíždění, blokem (3.4) dočasného vyřazení a blokem
15 (3.5) automatického brzdění a tyto bloky jsou propojeny tak, že výstup z bloku (2) zpracování
signálu pro zpracování signálu z ultrazvukových sensorů (1) je propojen se vstupem paměti (3.1),
s prvním vstupem bloku (3.2) určení pohyblivosti překážek a s prvním vstupem bloku (3.3)
určení blízké překážky při pojíždění, výstup paměti (3.1) je propojen s druhým vstupem bloku
20 (3.2) určení pohyblivosti překážek, jehož třetí vstup je propojen s výstupem (4.1) informace o
okamžitých otáčkách kol z řídicí jednotky (4), který je současně propojen s druhým vstupem
bloku (3.3) určení blízké překážky při pojíždění, kde výstup bloku (3.2) určení pohyblivosti
překážek je propojen s prvním vstupem bloku (3.5) automatického brzdění, na jehož druhý vstup
je připojen výstup bloku (3.3) určení blízké překážky při pojíždění a na jehož třetí vstup je
25 připojen výstup bloku (3.4) dočasného vyřazení, který má vstup propojen s výstupem (4.3)
informace o dočasném vyřazení propojovacího bloku (3) z funkce z řídicí jednotky (4), přičemž
výstup bloku (3.5) automatického brzdění je propojen se vstupem (4.2) pro ovládání brzdového
okruhu řídicí jednotky (4).

25

1 výkres



Obr. 1

Konec dokumentu
