

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej
Polskiej

(12) TŁUMACZENIE PATENTU EUROPEJSKIEGO

(19) PL (11) **PL/EP 1455044**

(96) Data i numer zgłoszenia patentu europejskiego:
04.03.2004 04005107.0

(13) **T3**

(51) Int. Cl.
E05F15/00 (2006.01)

(97) O udzieleniu patentu europejskiego ogłoszono:
**06.05.2009 Europejski Biuletyn Patentowy 2009/19
EP 1455044 B1**

(54) Tytuł wynalazku:

Urządzenie do rozpoznawania przeszkody w obszarze otwarcia ruchomego elementu zamykającego

(30) Pierwszeństwo:

DE20031010066 07.03.2003

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

08.09.2004 Europejski Biuletyn Patentowy 2004/37

(45) O złożeniu tłumaczenia patentu ogłoszono:

30.10.2009 Wiadomości Urzędu Patentowego 10/2009

(73) Uprawniony z patentu:

Metzeler Automotive Profile Systems GmbH, Lindau/Bodensee, DE

(72) Twórca (y) wynalazku:

**Regnet Helmut, Lindau, DE
Kopp Günther, Langenargen, DE**

(74) Pełnomocnik:

**Przedsiębiorstwo Rzeczników Patentowych Patpol Sp. z o.o.
rzech. pat. Nowakowski Janusz
02-770 Warszawa 130
skr. poczt. 37**

PL/EP 1455044 T3

Uwaga:

W ciągu dziewięciu miesięcy od publikacji informacji o udzieleniu patentu europejskiego, każda osoba może wnieść do Europejskiego Urzędu Patentowego sprzeciw dotyczący udzielonego patentu europejskiego. Sprzeciw wnosi się w formie uzasadnionego na piśmie oświadczenia. Uważa się go za wniesiony dopiero z chwilą wniesienia opłaty za sprzeciw (Art. 99 (1) Konwencji o udzielaniu patentów europejskich).

Opis

[0001] Wynalazek dotyczy urządzenia do rozpoznawania przeszkody w obszarze otwarcia ruchomego elementu zamykającego. Element zamykający może przykładowo stanowić szyba okienna z napędem elektrycznym lub dach odsuwany w pojeździe mechanicznym. Urządzenie jest wyposażone w elektrodę czujnikową, posiadającą pierwszą i drugą końcówkę, w elektrodę masową oddaloną od elektrody czujnikowej, posiadającą pierwszą i drugą końcówkę, oraz w jednostkę oceniającą, połączoną z pierwszą końcówką elektrody czujnikowej oraz z pierwszą końcówką elektrody masowej. Elektroda czujnikowa i elektroda masowa wytwarzają pole elektryczne w obszarze otwarcia elementu zamykającego i w pierwszym trybie działania wykazują stałą odległość między nimi. Jednostka oceniająca wykrywa w pierwszym trybie działania zmianę pojemnościową, wywołaną przez obecność przeszkody w polu elektrycznym i wytwarza sygnał sterujący dla potrzeb napędu, wprawiającego w ruch element zamykający.

[0002] Tego rodzaju urządzenie stanowi zabezpieczenie przed zaciskaniem, służące do tego, aby zapobiec zaciskaniu przykładowo części ciała między elementem zamykającym a ramą, co najmniej częściowo otaczającą element zamykający. W zależności od sposobu działania znane urządzenia można podzielić na zabezpieczenia przed zaciskaniem działające bezpośrednio i pośrednio, co opisano przykładowo w DE 199 06 562 A1. Ochrona przed zaciskaniem o bezpośrednim sposobie działania oznacza urządzenia lub systemy, które są wyposażone w czujniki, które wykrywają przeszkodę w sposób bezpośredni i przekazują odpowiedni sygnał do silnika elektrycznego napędzającego, przykładowo szybę samochodu. W odróżnieniu od tego rodzaju rozwiązań w przypadku zabezpieczeń przed zaciskaniem o pośrednim sposobie działania rejestrowane jest obciążenie działające na silnik elektryczny i na podstawie przetwarzania określonych parametrów silnika elektrycznego ustalana jest obecność przeszkody. Dla potrzeb ochrony przed zaciskaniem o bezpośrednim sposobie działania można zastosować różnego rodzaju czujniki. W zależności od rodzaju zastosowanego czujnika znane urządzenia można podzielić na zabezpieczenia przed zaciskaniem, wymagające fizycznej styczności z przeszkodą, oraz zabezpieczenia przed zaciskaniem, pracujące w sposób bezdotykowy.

[0003] Zabezpieczenie przed zaciskaniem należące do pierwszej grupy opisano w EP 0 638 701 B1. To dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem jest wyposażone w uszczelkę, która uszczelnia element zamykający i która posiada dwa oddalone od siebie obszary o właściwościach przewodnictwa elektrycznego. W razie styczności fizycznej z przeszkodą znajdującą się w obszarze otwarcia elementu zamykającego obszary o właściwości przewodnictwa elektrycznego są do siebie dociskane, w wyniku czego jest uzyskiwany zestyk przelączający, który wyzwala elektryczny sygnał sterujący. Dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem opisano ponadto w DE 199 13 105 A1.

[0004] Z kolei z EP 0 648 628 B1 znane jest zabezpieczenie przed zaciskaniem pracujące w sposób bezdotykowy. Znane zabezpieczenie przed zaciskaniem zawiera wytłaczaną uszczelkę, zintegrowaną z przewodem elektrycznym. Przewód elektryczny stanowi elektrodę czujnikową, która wytwarza pole elektryczne w obszarze otwarcia szyby okiennej. Zmiany pojemnościowe, spowodowane obecnością przeszkody w polu elektrycznym, są wykrywane przez jednostkę

oceniającą, która zapewnia sygnał sterujący dla potrzeb silnika napędzającego szybę okienną. W wypadku, gdy dojdzie jednak do kontaktu przeszkody z uszczelką, przewidziano odwrócenie kierunku obrotów silnika, gdy tylko siła wywierana przez przeszkodę na szybę okienną przekroczy zadaną wartość maksymalną, na przykład w wysokości 100 N. W przypadku znanego zabezpieczenia przed zaciskaniem zmiana pojemnościowa wyzwalająca sygnał sterujący dla silnika może być uzyskiwana także wówczas, gdy z powodu przeszkody zmieni się położenie elektrody czujnikowej, zintegrowanej z rozmieszczoną ruchomo wargą.

[0005] DE 43 20 548 C2 ujawnia urządzenie do otwierania i zamykania okna bocznego w pojeździe mechanicznym, które zawiera układ kontrolny, który w odpowiedzi na sygnał czujnikowy, przerywa lub zmienia kierunek napędu okna bocznego. Sygnał czujnikowy jest ustalany na podstawie pomiaru oporu pojemnościowego między dwoma ograniczeniami szczeliny o właściwościach przewodnictwa elektrycznego w taki sposób, że przestrajają się przykładowo oscylator lub mostek Wheatstone'a. Jedno z ograniczeń szczeliny tworzy uszczelka uszczelniająca okno boczne. Drugie ograniczenie szczeliny tworzy krawędź górna okna bocznego o właściwościach przewodnictwa elektrycznego lub samo okno boczne, o ile posiada ono dostateczne właściwości przewodnictwa elektrycznego. Zmiana pojemnościowa ma miejsce w sytuacji, gdy w szczelinie między jej ograniczeniami znajdzie się przeszkoda. Niekorzystną stroną tego znanego urządzenia jest to, że odległość między ograniczeniami szczeliny tworzącymi elektrody ulega zmianie w wyniku ruchu okna bocznego, przez co należy uwzględnić towarzyszące temu zmiany pojemnościowe podczas generowania sygnału sterującego.

[0006] Zabezpieczenie przed zaciskaniem pracujące w sposób bezdotykowy opisano ponadto w EP 1 154 110 A2. Sposób działania znanego zabezpieczenia przed zaciskaniem opiera się na zmianie pojemności, wywołanej przez przeszkodę o właściwościach przewodnictwa elektrycznego, która znajduje się w polu elektrycznym wytwarzanym między dwoma przewodami elektrycznymi. Jeden z obydwu przewodów, elektroda czujnikowa, jest zintegrowana z uszczelką uszczelniającą element zamykający, przy czym jest zasilana ustalonym zadanym ładunkiem elektrycznym. W ten sposób można określić pojemność pomiarową między elektrodą czujnikową a innym przewodem, elektrodą masową, która przykładowo podłączona jest do masy. Zmiana pojemności pomiarowej przez przeszkodę jest rejestrowana za pomocą jednostki oceniającej, która podaje sygnał sterujący dla potrzeb napędu poruszającego element zamykający. Aby można było także rozpoznawać tworzywa nie przewodzące, na przykład drewno lub tworzywo sztuczne, które wywołują niewielkie zmiany pojemnościowe lub nie wywołują ich w ogóle, pojemnościowe zabezpieczenie przed zaciskaniem wyposażono w część miękką, tak zwany soft spot. Soft spot jest tak wykonany, że obszar uszczelki zawierający elektrodę czujnikową, jest wykonany z możliwością odkształcania. W ten sposób w razie kontaktu przeszkody z uszczelką dochodzi do zmiany wzajemnego położenia elektrody czujnikowej i elektrody masowej, co prowadzi do zmiany pojemnościowej.

[0007] Ostatnia z wymienionych publikacji ujawnia ponadto sposoby kontroli gotowości do działania elektrody czujnikowej i elektrody masowej. Pierwszy sposób polega na tym, że elektroda czujnikowa jest wykonywana w postaci pętli, przy czym od strony wolnego końca oddziałuje na nią sygnał napięcia stałego. Drugi sposób przewiduje, że elektroda czujnikowa zawierająca wolny koniec jest zasilana zadanym sygnałem, który jest odbijany na wolnym końcu. Na podstawie różnic

czasowych można przykładowo ustalić przerwanie obwodu elektrody czujnikowej. Trzeci sposób polega na tym, że porównywana jest pojemność między elektrodą czujnikową a elektrodą masową z zadaną pojemnością pomiarową.

[0008] Urządzenie, ukształtowane redundacyjnie do rozpoznawania przeszkody w obszarze krawędzi zamykającej bramy, opisano w US 5,027,552. Dla ukształtowana redundacyjnego, urządzenie wyposażono w pojemnościowe zabezpieczenie przed zaciskaniem oraz dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem. Dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem zrealizowano z zastosowaniem czujnika siły lub czujnika nacisku. Czujnik siły posiada zewnętrzną osłonkę, wykonaną z materiału elastycznego. W osłonce zewnętrznej zastosowano trzy warstwy, wykonane z tworzywa nieprzewodzącego. Między warstwami zewnętrznymi a warstwą wewnętrzną zastosowano w każdym wypadku warstwę o właściwościach przewodnictwa elektrycznego, wykonaną z folii aluminiowej. Aby umożliwić kontakt warstw przewodzących, warstwę środkową wyposażono w otwory. Pojemnościowe zabezpieczenie przed zaciskaniem zawiera elektrodę czujnikową, którą może tworzyć jedna z warstw przewodzących. Dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem, utworzone przez czujnik siły oraz pojemnościowe zabezpieczenie przed zaciskaniem, utworzone przez elektrodę czujnikową pracują w sposób symultaniczny, co pozwala zwiększyć niezawodność urządzenia, jak również rejestrować obiekty, które nie powodują zmiany pojemnościowej.

[0009] Ponadto w US 6,389,752 B1 opisano sposób nadzoru zdolności do działania dotykowego zabezpieczenia przed zaciskaniem. Znany sposób polega na tym, że między dwoma przewodami elektrycznymi umieszcza się rezystor, który zapewnia stałą impedancję. Rezystor odbija doprowadzany do przewodów impuls sygnałowy, którego czas powrotu jest obliczany przez jednostkę oceniającą. Negatywny wpływ na gotowość do działania zabezpieczenia przed zaciskaniem jest rozpoznawany na podstawie różnych wartości czasu powrotu.

[0010] Jak ustalono, niekorzystną stroną urządzeń pracujących w sposób bezdotykowy jest to, że pole elektryczne wytwarzane przez elektrodę czujnikową podlega zakłóceniom, które mogą w niekorzystny sposób wpływać na zdolność do działania i niezawodność urządzenia. I tak przykładowo ruch elementu zamykającego jest zauważalny jako niekorzystnie wpływający na pojemność pomiarową. Ponadto mogą występować zakłócenia działania z uwagi na oddziaływania elektromagnetyczne. Dostateczną kompatybilność elektromagnetyczną można by zasadniczo uzyskać z zastosowaniem elektronicznego układu kompensacyjnego. Wiąże się to jednak ze stosunkowo wysokimi nakładami.

[0011] Zadaniem wynalazku jest udoskonalenie urządzenia podanego na wstępie rodzaju w taki sposób, żeby w stosunkowo prosty i niedrogi sposób można było zapewnić wysoką niezawodność działania.

[0012] Dla rozwiązania tego zadania, w urządzeniu o podanych wyżej cechach zgodnie z zastrzeżeniem 1 przewidziano według wynalazku, że elektroda czujnikowa i elektroda masowa są ze sobą połączone na drugim końcu za pomocą elektronicznego elementu konstrukcyjnego, przy czym do elektrody czujnikowej oraz elektrody masowej doprowadzane jest napięcie testowe, przy czym elektroda czujnikowa i elektroda masowa w drugim trybie działania charakteryzują się różną odległością od siebie, przy czym jednostka oceniająca w drugim trybie działania dodatkowo w razie

kontakty elektrycznej elektrody czujnikowej i elektrody masowej zapewnia sygnał sterujący dla potrzeb napędu, wprawiającego w ruch element zamykający.

[0013] Urządzenie według wynalazku zakłada połączenie pojemnościowego i dotykowego zabezpieczenia przed zaciskaniem z uzyskaniem jednostki funkcjonalnej, aby zapewnić wysoką niezawodność działania. Przykładowo wówczas, gdy dojdzie do zakłócenia pola elektrycznego, wytwarzanego w obszarze otwarcia elementu zamykającego, co w niekorzystny sposób wpłynie lub w ogóle uniemożliwi niezawodne rozpoznanie przeszkody w obszarze otwarcia na drodze analizy zmiany pojemnościowej, dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem uzyskane w razie kontaktu elektrycznej elektrody czujnikowej i elektrody masowej zapewnia, że mimo wszystko zapewniany jest sygnał sterujący dla potrzeb napędu, wprawiającego w ruch element zamykający. Redundancja, uzyskiwana w wyniku zastosowania dodatkowego dotykowego zabezpieczenia przed zaciskaniem, zapewnia tym samym wysoką niezawodność działania. Ponadto dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem umożliwia prostą, a zarazem niedrogą konstrukcję jednostki oceniającej. Elektroniczny układ przełączający stanowiący podstawę działania jednostki oceniającej, nie wymaga bowiem w zasadzie żadnych elementów konstrukcyjnych, które kompensują wpływy elektromagnetyczne na pole elektryczne. W porównaniu z połączeniem pojemnościowego zabezpieczenia przed zaciskaniem, z zabezpieczeniem przed zaciskaniem o niebezpośrednim sposobie działania, jakie znane jest z EP 0 648 628 B1, urządzenie według wynalazku charakteryzuje się szybkim czasem reakcji, także przy stosunkowo niewielkiej sile zacisku, przykładowo 10 do 25 N.

[0014] Poprzez połączenie elektrody czujnikowej i elektrody masowej na drugim końcu za pomocą elektronicznego elementu konstrukcyjnego i doprowadzanie napięcia testowego do elektrody czujnikowej i elektrody masowej można nadzorować w sposób ciągły gotowość do działania elektrody czujnikowej i elektrody masowej z wykorzystaniem napięcia testowego. Zakłócenia działania, na przykład w wyniku przzerwania obwodu lub zwarcia, można w efekcie niezwłocznie rozpoznać. W przypadku połączenia elektrody czujnikowej i elektrody masowej za pomocą elementu konstrukcyjnego, działającego korzystnie jako dławik, ograniczający występujące prądy przemienne, zastosowanie znajduje w szczególnym stopniu połączenie pojemnościowego i dotykowego zabezpieczenia przed zaciskaniem według wynalazku, które przejawia się w efekcie synergicznym w odniesieniu do wysokiej niezawodności działania.

[0015] Korzystne dalsze postacie urządzenia według wynalazku stanowią przedmiot zastrzeżeń 2 do 10.

[0016] Korzystne jest, aby jednostka oceniająca w drugim trybie działania dodatkowo, przy okazji zmiany wzajemnego położenia elektrody czujnikowej i elektrody masowej, zapewniała sygnał sterujący dla potrzeb napędu wprawiającego w ruch element zamykający. W ten sposób przeszkodę wykonaną z tworzywa nieprzewodzącego, która w istotny sposób nie wpływa na pole elektryczne, wytwarzane w obszarze otwarcia elementu zamykającego, można rozpoznać już wtedy, gdy położenie elektrody czujnikowej i elektrody masowej względem siebie zostaje zmienione przez przeszkodę.

[0017] Korzystne jest ponadto, gdy elektroniczny element konstrukcyjny posiada opór omowy i/lub indukcyjny i/lub pojemnościowy. Przede wszystkim opór indukcyjny umożliwia w prosty

sposób ograniczenie prądów przemiennych, wynikających z doprowadzanego do elektrody czujnikowej i elektrody masowej napięcia.

[0018] W uprzywilejowanym ukształtowaniu urządzenia według wynalazku zastosowano uszczelkę uszczelniającą element zamykający, która jest wykonana z elastycznie odkształcalnego tworzywa, korzystnie kauczuku etylenowo-propilenu-dienowego (EPDM), i która jest zamocowana do ramy, co najmniej w części otaczającej element zamykający. Przykładowo, wyłaczana uszczelka umożliwia zgodne z praktyką procesu wytwarzania rozmieszczenie elektrody czujnikowej i elektrody masowej, w celu wytwarzania w obszarze otwarcia elementu zamykającego pola elektrycznego. Zgodnie z celowym rozwiązaniem uszczelka posiada odcinek mocujący, umieszczony na ramie, oraz co najmniej jedną wargę uszczelniającą, przylegającą do elementu zamykającego, aby zapewnić z jednej strony prosty montaż, a z drugiej strony pewne uszczelnienie.

[0019] Ponadto korzystne jest wykonanie elektrody czujnikowej i/lub elektrody masowej w postaci metalowych pasm, które są wbudowane w uszczelkę i są od siebie oddzielone za pomocą komory pustej. Komora pusta zapewnia, że elektroda czujnikowa i elektroda masowa mają możliwość ruchu względem siebie, co pozwala uzyskać dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem. Na podstawie wielkości komory pustej można ustalić drogę odkształcenia, która jest wymagana w celu uzyskania kontaktu elektrody czujnikowej i elektrody masowej przez przeszkodę. W zależności od sposobu wykonania komory pustej można dodatkowo zrealizować część miękką, tak zwany soft spot, jak opisano w EP 1 154 110 A2, co pozwala uzyskać potrójną redundancję.

[0020] Metalowe pasma charakteryzują się korzystnie okrągłym przekrojem poprzecznym, korzystnie w postaci koła lub owalu, jednak z uwagi na zasięg i rozkład pola elektrycznego mogą być również ukształtowane wielokątnie, korzystnie prostokątnie lub trójkątnie. Ponadto, elektroda czujnikowa i/lub elektroda masowa mogą być korzystnie otoczone przez obszary uszczelki o właściwościach przewodnictwa elektrycznego, które są od siebie oddzielone za pomocą komory pustej. Te przewodzące obszary, uzyskane przykładowo na drodze koekstruzji, zabezpieczają elektrodę czujnikową i elektrodę masową przed wpływami z zewnątrz, na przykład przed korozją, tym samym przyczyniając się do wysokiej niezawodności i wysokiej trwałości urządzenia według wynalazku. Alternatywnie, wyłącznie elektroda czujnikowa i/lub elektroda masowa mogą być wykonane jako obszary uszczelki o właściwościach przewodnictwa elektrycznego, które są od siebie oddzielone za pomocą komory pustej.

[0021] W uprzywilejowanym wykonaniu urządzenia według wynalazku, jednostka oceniająca rejestruje siłę wywieraną przez przeszkodę na element zamykający, w razie obecności przeszkody w obszarze otwarcia elementu zamykającego i w razie przekroczenia zadanej wartości maksymalnej siły zapewnia sygnał sterujący, dla potrzeb napędu poruszającego element zamykający. Urządzenie według wynalazku realizuje w ten sposób dodatkowo zabezpieczenie przed zaciskaniem o niebezpośrednim sposobie działania, w wyniku czego można uzyskać poczwórną redundancję, w odniesieniu do rozpoznawania przeszkody w obszarze otwarcia elementu zamykającego.

[0022] Szczegóły i dalsze zalety urządzenia według wynalazku wynikają z poniższego opisu korzystnych przykładów wykonania. Rysunki przedstawiające schematycznie przykłady wykonania, uwidaczniają w szczególności:

fig. 1 widok z boku pojazdu mechanicznego;

fig. 2 przekrój wzdłuż linii II na fig. 1;

fig. 3 schematycznie przyłączenie elektrody czujnikowej i elektrody masowej do jednostki oceniającej, w pierwszej postaci wykonania;

fig. 4 układ połączeń jednostki oceniającej, pokazanej na fig. 3;

fig. 5 schematycznie przyłączenie elektrody czujnikowej i elektrody masowej do jednostki oceniającej, w drugim przykładzie wykonania.

[0023] Przedstawiony na fig. 1 pojazd mechaniczny 10 w obszarze drzwi 11 jest wyposażony w szybę okienną 13, napędzaną za pomocą silnika elektrycznego 50. Szyba okienna 13, stanowiąca element zamykający, może się przemieszczać w kierunku napędu y silnika elektrycznego 50 między położeniem otwartym a położeniem zamkniętym.

[0024] Jak jest to bliżej widoczne z fig. 2, drzwi 11 posiadają ramę 12, do której jest przymocowana uszczelka 30 uszczelniająca szybę okienną 13. Uszczelka 30 wykonana z tworzywa elastomerowego, nie przewodzącego prądu, na przykład z EPDM, posiada odcinek mocujący 31, umieszczony na stałe w kanale 14 ramy 12. W tym celu odcinek mocujący 31 jest wyposażony w wargi unieruchamiające 32, które pozwalają uzyskać połączenie siłowe ze ściankami kanału 14. Uszczelkę 30 wyposażono ponadto w wargi uszczelniające 33, 34, które prowadzą i uszczelniają szybę okienną 13. Wargę uszczelniającą 33 przylega do powierzchni bocznej szyby okiennej 13, zaś wargę uszczelniającą 34, wykonana w postaci uszczelki z komorą pustą, uderza o powierzchnię czołową szyby okiennej 13.

[0025] Ponadto w uszczelkę 30 są wbudowane dwa pasma metalowe, ukształtowane w postaci koła, które tworzą elektrodę czujnikową 20 i elektrodę masową 21. Elektroda czujnikowa 20 i elektroda masowa 21 są od siebie oddzielone komorą pustą 35 i w obydwu wypadkach otoczone przez obszar 36 o właściwościach przewodnictwa elektrycznego, który jest przykładowo wytwarzany na drodze koekstruzji.

[0026] Elektroda czujnikowa 20 i elektroda masowa 21 służą do wytwarzania pola elektrycznego F w obszarze otwarcia szyby okiennej 13, co opisano w EP 1 154 110 A2. W efekcie możliwe jest za pomocą jednostki oceniającej 40, przedstawionej na fig. 3 i fig. 5, która jest połączona za pośrednictwem przewodów przyłączeniowych 41, 42 z pierwszym końcem elektrody czujnikowej 20 i pierwszym końcem elektrody masowej 21, wykrywanie w pierwszym trybie działania zmiany pojemnościowej, spowodowanej przez obecność przeszkody w polu elektrycznym F, w celu zapewnienia sygnału sterującego I_s dla potrzeb układu sterowania 51 silnika elektrycznego 50. Sygnał sterujący I_s zatrzymuje w razie potrzeby silnik elektryczny 50 lub powoduje zmianę kierunku ruchu szyby okiennej 13, aby zapobiec zaciskaniu przeszkody, przykładowo między powierzchnią czołową szyby okiennej 13 a ramą 12.

[0027] Jak jest to widoczne na fig. 2, elektroda czujnikowa 20 jest umieszczona w obszarze zewnętrznym uszczelki 30, zwróconym do obszaru otwarcia szyby okiennej 13. W ten sposób jest możliwe, aby przeszkoda, znajdująca się w obszarze otwarcia szyby okiennej 13 znalazła się w kontakcie z obszarem zewnętrznym uszczelki 30, obejmującym elektrodę czujnikową 20, i doprowadziła do jego odkształcenia. Odkształcenie obszaru zewnętrznego uszczelki 30 powoduje to, że elektroda czujnikowa 20, dzięki zastosowaniu komory pustej 35, przemieszcza się w stosunku do elektrody masowej 21. Towarzystwającą temu zmianę pojemnościową można wykryć za pomocą jednostki oceniającej 40 w drugim trybie działania, co pozwala generować sygnał sterujący I_s . Tym samym, uszczelka 30 tworzy w obszarze zewnętrznym obejmującym elektrodę czujnikową 20 soft spot.

[0028] Jednostka oceniająca 40 jest ponadto w stanie generować w drugim trybie działania sygnał sterujący I_s , gdy komora pusta 35 zostanie ściśnięta przez przeszkodę na tyle, że obszary przewodzące 36 otaczające elektrodę czujnikową 20 i elektrodę masową 21 zetkną się ze sobą. Uzyskiwany w ten sposób kontakt elektryczny elektrody czujnikowej 20 i elektrody masowej 21 pozwala uzyskać dotykowe zabezpieczenie przed zaciskaniem, które zapewnia, że przeszkoda w obszarze otwarcia szyby okiennej 13 rozpoznawana jest w sposób skuteczny i pewny także wówczas, gdy pole elektryczne F podlega zakłóceniom elektromagnetycznym. Jednostka oceniająca 40 może być ponadto wykonana w taki sposób, że siła wywierana przez przeszkodę na szybę okienną 13, w razie obecności przeszkody w obszarze otwarcia szyby okiennej 13, jest wykrywana jako zmiana obciążenia działającego na silnik elektryczny 50. W razie przekroczenia określonej wartości maksymalnej siły, względnie natężenia prądu przepływającego przez silnik elektryczny 50, która z reguły jest proporcjonalna do siły wywieranej przez przeszkodę na szybę okienną 13, jednostka oceniająca 40 zapewnia sygnał sterujący I_s dla potrzeb układu sterowania silnika 51.

[0029] Zgodnie z tym, co przedstawiono na fig. 3, elektroda czujnikowa 20 i elektroda masowa 21 są połączone od strony drugiego końca, odwróconego od przewodów przyłączeniowych 41, 42, za pomocą elektronicznego elementu konstrukcyjnego, który stanowi rezystor kontrolny 22. Rezystor kontrolny 22 działający jako dławik umożliwia doprowadzanie napięcia testowego U_p do elektrody czujnikowej 20 i elektrody masowej 21, co przedstawiono na układzie połączeń według fig. 4. Dzięki zastosowaniu napięcia testowego U_p można w sposób ciągły nadzorować zdolnością do działania elektrody czujnikowej 20 i elektrody masowej 21. W razie zakłóceń działania, na przykład w wyniku przerwania obwodu lub zwarcia, zapewniany jest sygnał sterujący I_p dla potrzeb układu sterowania silnika 51 oraz ewentualnie generowane jest ostrzeżenie.

[0030] Przedstawiony na fig. 4 układ połączeń wskazuje, że jednostka oceniająca 40 charakteryzuje się stosunkowo prostą budową, które składa się z niewielkiej ilości rezystorów 43, 44 oraz tranzystora 45. Pomimo prostej budowy jednostka oceniająca 40 umożliwia przekaz sygnału czujnikowego I_e do elektrody czujnikowej 20, co pozwala uzyskać pojemnościowe zabezpieczenie przed zaciskaniem dzięki wytworzonemu w ten sposób polu elektrycznemu F . Budowa jednostki oceniającej 40 umożliwia ponadto połączenie pojemnościowego zabezpieczenia przed zaciskaniem z dotykowym zabezpieczeniem przed zaciskaniem, w celu uzyskania wysokiej niezawodności działania.

[0031] Zgodnie z tym, co przedstawiono na fig. 5, jednostka oceniająca 40 może posiadać czujnikowy układ elektroniczny 46, który umożliwia rozpoznawanie przeszkody na podstawie zmiany pojemnościowej, jak również czujnikowy układ elektroniczny 47, który umożliwia rozpoznawanie przeszkody na podstawie kontaktu elektrycznego elektrody czujnikowej 20 i elektrody masowej 21. Czujnikowy układ elektroniczny 47 stanowi układ analogowy, składający się ze wzmacniacza operacyjnego 48, stopnia wejściowego 49a i stopnia wyjściowego 49b i charakteryzujący się stosunkowo krótkim czasem reakcji i niezależnością od układu sterowania silnika 51.

[0032] Do wysokiej niezawodności działania przyczynia się również zastosowanie części soft spot, uzyskane poprzez ukształtowanie uszczelki 30, oraz redundancja czynna, w wyniku niebezpośredniego wykrywania przeszkody, na podstawie obciążenia działającego na silnik elektryczny 50. Urządzenie do wykrywania przeszkody wyróżniające się wysoką niezawodnością znajduje zastosowanie nie tylko jako zabezpieczenie przed zaciskaniem dla potrzeb szyby okiennej 13, ale również dla potrzeb innych elementów zamykających pojazdu mechanicznego 10, na przykład dachu odsuwanego, klapy tylnej lub pokrywy bagażnika.

Lista oznaczeń

[0033]

10	pojazd mechaniczny
11	drzwi
12	rama
13	szyba okienna
14	kanał
20	elektroda czujnikowa
21	elektroda masowa
22	rezystor kontrolny
30	uszczelka
31	odcinek mocujący
32	warga unieruchamiająca
33	warga uszczelniająca
34	warga uszczelniająca
35	komora pusta
36	obszar przewodzący
40	jednostka oceniająca
41	przewód przyłączeniowy
42	przewód przyłączeniowy
43	rezystor
44	rezystor
45	tranzystor
46	czujnikowy układ elektroniczny
47	czujnikowy układ elektroniczny

48	wzmacniacz operacyjny
49a	stopień wejściowy
49b	stopień wyjściowy
50	silnik elektryczny
51	układ sterowania silnika
F	pole elektryczne
I_e	sygnał czujnikowy
I_s	sygnał sterujący
I_p	sygnał sterujący
U_p	napięcie testowe
y	kierunek napędu

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rozpoznawania przeszkody w obszarze otwarcia ruchomego elementu zamykającego (13), zwłaszcza szyby okiennej (13) z napędem elektrycznym lub dachu odsuwane w pojeździe mechanicznym (10),
z elektrodą czujnikową (20), która posiada pierwszy koniec i drugi koniec;
oddaloną od elektrody czujnikowej (20) elektrodą masową (21), która posiada pierwszy i drugi koniec, oraz jednostką oceniającą (40), połączoną z pierwszym końcem elektrody czujnikowej (20) oraz z pierwszym końcem elektrody masowej (21);
przy czym elektroda czujnikowa (20) i elektroda masowa (21) wytwarzają pole elektryczne (7) w obszarze otwarcia elementu zamykającego (13);
przy czym elektroda czujnikowa (20) i elektroda masowa (21) w pierwszym trybie działania znajdują się w stałej odległości od siebie;
przy czym jednostka oceniająca (40) wykrywa w pierwszym trybie działania zmianę pojemnościową, wywołaną przez obecność przeszkody w polu elektrycznym (F) i zapewnia sygnał sterujący (I_s , I_p) dla potrzeb napędu poruszającego element zamykający (13);
przy czym elektroda czujnikowa (20) i elektroda masowa (21) są ze sobą połączone na drugim końcu za pośrednictwem elektronicznego elementu konstrukcyjnego (22);
przy czym do elektrody czujnikowej (20) oraz do elektrody masowej (21) doprowadzane jest napięcie testowe (U_p);
przy czym elektroda czujnikowa (20) i elektroda masowa (21) w drugim trybie działania posiada zmienny odstęp od siebie i
przy czym jednostka oceniająca (40) w drugim trybie działania w razie kontaktu elektrycznego elektrody czujnikowej (20) i elektrody masowej (21) zapewnia sygnał sterujący (I_s) dla potrzeb napędu (50), poruszającego element zamykający (13).

2. Urządzenie według zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że jednostka oceniająca (40) w drugim trybie działania w razie zmiany wzajemnego położenia elektrody czujnikowej (20) i

elektrody masowej (21) zapewnia sygnał sterujący (I_s) dla potrzeb napędu (50) wprawiającego w ruch element zamykający (13).

3. Urządzenie według zastrzeżenia 1 albo 2, **znamiennie tym, że** elektroniczny element konstrukcyjny (22) posiada rezystor omowy i/lub indukcyjny i/lub pojemnościowy.

4. Urządzenie według jednego z zastrzeżeń 1 do 3, **znamiennie przez** uszczelkę (30), uszczelniającą element zamykający (13), która jest wykonana z elastycznie odkształcalnego tworzywa, korzystnie kauczuku etylenowo-propylenowo-dienowego, i która jest zamocowana do ramy (12), co najmniej częściowo otaczającej element zamykający (13).

5. Urządzenie według zastrzeżenia 4, **znamiennie tym, że** uszczelka (30) posiada odcinek mocujący (31), umieszczony na ramie (12), oraz co najmniej jedną wargę uszczelniającą (33, 34), przylegającą do elementu zamykającego (13).

6. Urządzenie według zastrzeżenia 4, albo 5, **znamiennie tym, że** elektroda czujnikowa (20) i/lub elektroda masowa (21) są wykonane w postaci pasm metalowych, które są wbudowane w uszczelkę (30) i są od siebie oddzielone za pomocą komory pustej (35).

7. Urządzenie według zastrzeżenia 6, **znamiennie tym, że** pasma metalowe (20,21) są ukształtowane w przekroju poprzecznym jako okrągłe, korzystnie w postaci koła lub owalu, albo jako wielokątne, korzystnie w postaci prostokąta lub trójkąta.

8. Urządzenie według zastrzeżenia 6 albo 7, **znamiennie tym, że** elektroda czujnikowa (20) i/lub elektroda masowa (21) są otoczone przez obszary przewodzące (36) uszczelki (30), które są od siebie oddzielone za pomocą komory pustej (35).

9. Urządzenie według zastrzeżenia 4 albo 5, **znamiennie tym, że** elektroda czujnikowa (20) i/lub elektroda masowa (21) są wykonane w postaci obszarów przewodzących uszczelki (30) i są od siebie oddzielone za pomocą komory pustej (35).

10. Urządzenie według jednego z zastrzeżeń 1 do 9, **znamiennie tym, że** jednostka oceniająca (40) wykrywa siłę wywieraną przez przeszkodę na element zamykający (13), w razie obecności przeszkody w obszarze otwarcia elementu zamykającego (13), a po przekroczeniu określonej wartości maksymalnej siły zapewnia sygnał sterujący (I_s) dla napędu (50) poruszającego element zamykający (13).

Fig. 1

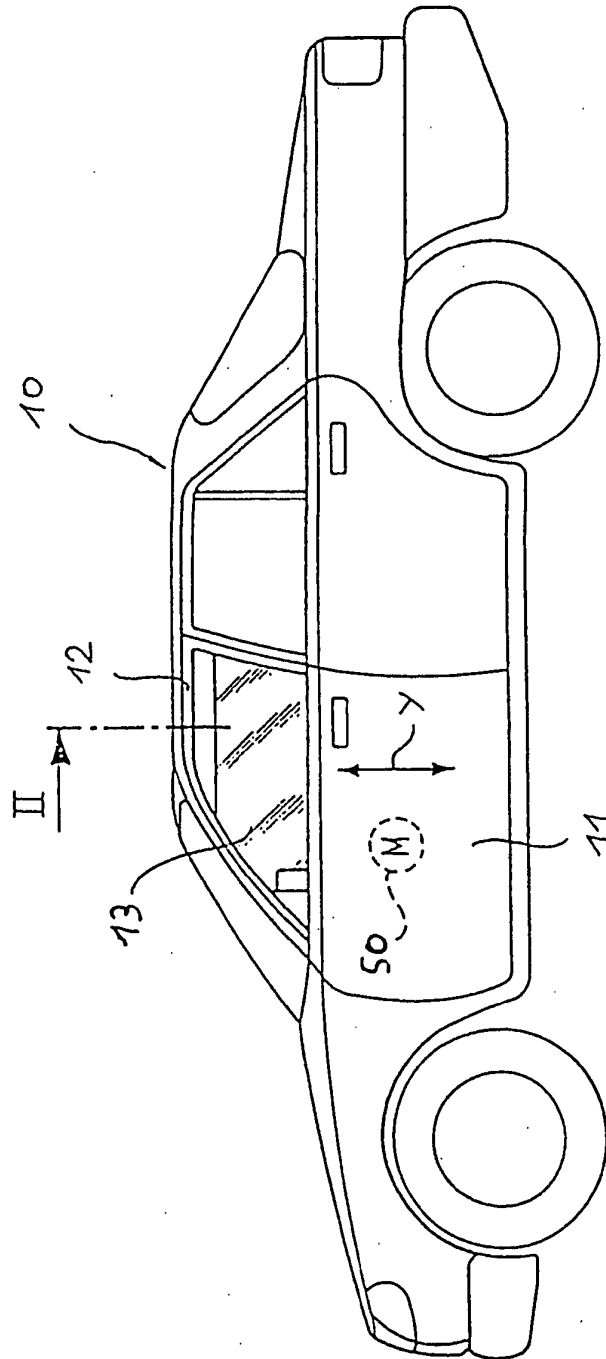


Fig. 3

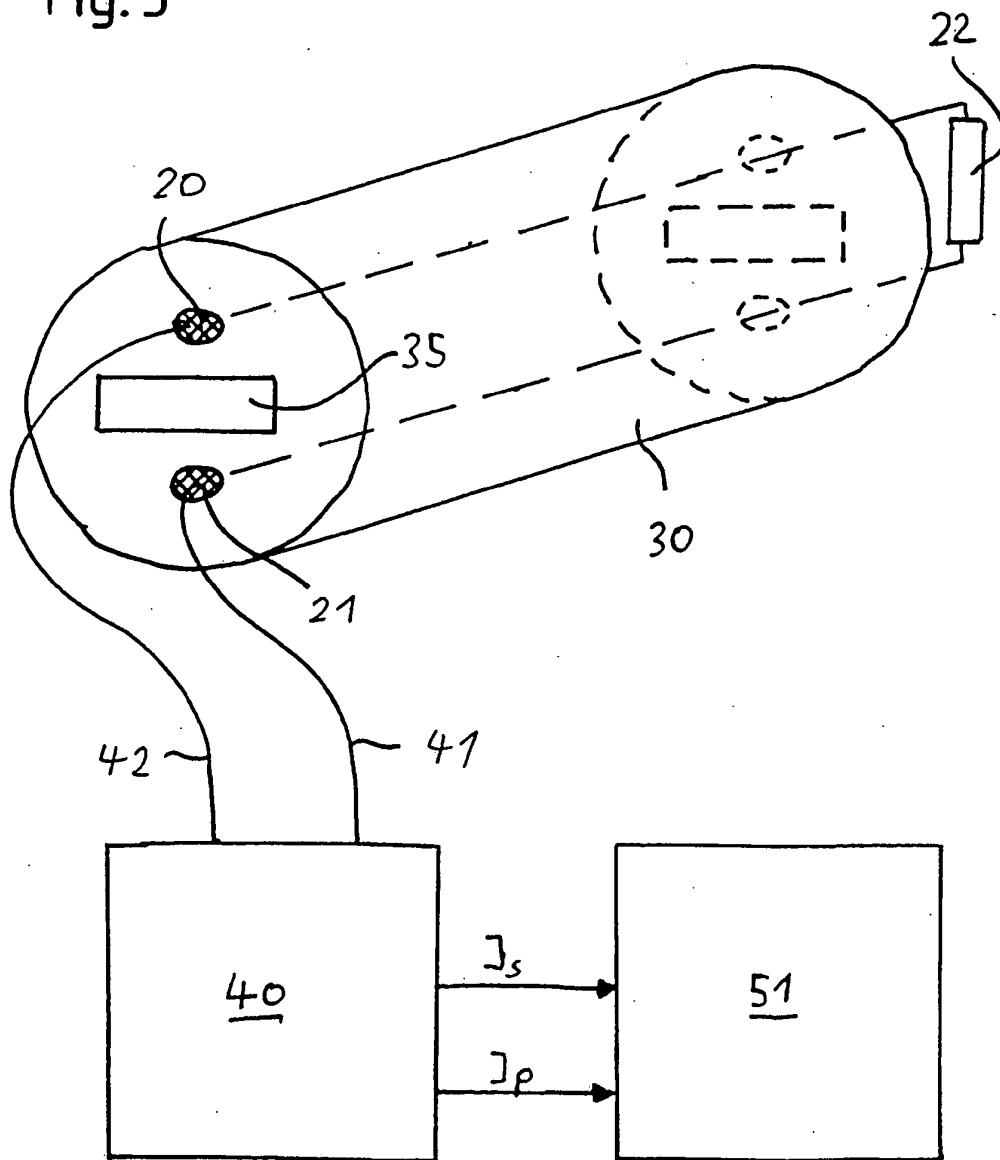


Fig. 5

