

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. September 2024 (19.09.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/188387 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 7/04 (2006.01) B60T 13/66 (2006.01)
B60T 7/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2024/100092

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Februar 2024 (05.02.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 106 115.1
13. März 2023 (13.03.2023) DE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **SCHOSS, Alexander**; Riedstr. 27, 83627 Warngau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD,

(54) Title: ARRANGEMENT OF AT LEAST ONE INTERFACE FOR ELECTRONICALLY COUPLING AT LEAST ONE CONTROL DEVICE TO A BRAKE-BY-WIRE SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE, AND METHOD

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG WENIGSTENS EINER SCHNITTSTELLE FÜR EINE ELEKTRONISCHE KOPPLUNG WENIGSTENS EINER STEUEREINRICHTUNG AN EINEM BRAKE-BY-WIRE-SYSTEM EINES KRAFTWAGENS SOWIE VERFAHREN

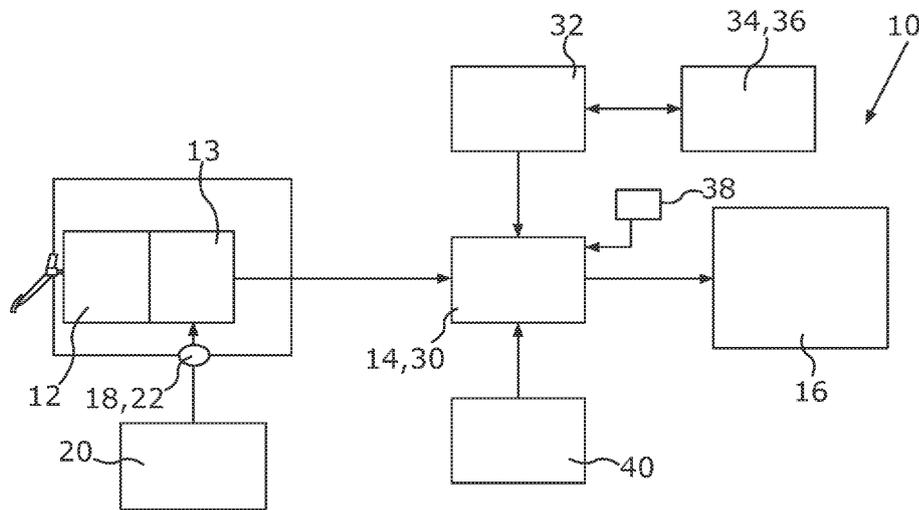


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an arrangement of at least one interface (18) for electronically coupling at least one control device (20) to a brake-by-wire system (10) of a motor vehicle, which is designed to detect adjustment of a brake pedal device (12), to transmit at least one signal, which corresponds to the adjustment, to an electronic computer device (14) of the brake-by-wire system (10) and to at least partially control a brake device (16) of the motor vehicle, the brake device being coupled to the brake-by-wire system (10), depending on the signal, wherein the at least one interface (18) and at least one corresponding connecting element (22) for electronically coupling the at least one control device (20), via the at least one interface (18), to the brake-by-wire system (10) are arranged on the brake pedal device (12). The invention also relates to a method for operating such a brake-by-wire system (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung wenigstens einer Schnittstelle (18) für eine elektronische Kopplung wenigstens einer Steuereinrichtung (20) an einem Brake-by-Wire-System (10) eines Kraftwagens, welches dazu ausgebildet ist, eine



WO 2024/188387 A1

SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verstellung einer Bremspedalvorrichtung (12) zu erfassen, wenigstens ein zur Verstellung korrespondierendes Signal an eine elektronische Recheneinrichtung (14) des Brake-by-Wire-Systems (10) zu übermitteln und in Abhängigkeit von dem Signal eine mit dem Brake-by-Wire-System (10) gekoppelte Bremsvorrichtung (16) des Kraftwagens wenigstens teilweise zu steuern, wobei die wenigstens eine Schnittstelle (18) und wenigstens ein korrespondierendes Verbindungselement (22) für die elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung (20) über die wenigstens einen Schnittstelle (18) mit dem Brake-by-Wire-System (10) an der Bremspedalvorrichtung (12) angeordnet sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Brake-by-Wire-Systems (10).

Anordnung wenigstens einer Schnittstelle für eine elektronische Kopplung wenigstens einer Steuereinrichtung an einem Brake-by-Wire-System eines Kraftwagens sowie Verfahren

Die Erfindung betrifft eine Anordnung wenigstens einer Schnittstelle für eine elektronische Kopplung wenigstens einer Steuereinrichtung an einem Brake-by-Wire-System eines Kraftwagens gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Brake-by-Wire-Systems.

Brake-by-Wire ist eine Technologie, bei der die traditionellen mechanischen Verbindungen zwischen dem Bremspedal und dem Bremssystem durch elektrische Verbindungen ersetzt werden. Bei einem Brake-by-Wire-System wird die Bewegung des Bremspedals an einen Steuercomputer des Fahrzeugs übertragen, der dann die Bremsen aktiviert. Es existiert jedoch keine Schnittstelle mit der man als Individualperson einfach ein weiteres Eingabegerät an anschließen kann. Bisher muss man diesen Umbau veranlassen, wodurch es zu zeitaufwändigen und teuren Anschlussarbeiten kommt und mindestens ein zusätzliches Steuergerät erfordert wird.

Aus der DE 10 2013 202 253 A1 ist eine Schaltung zur Steuerung eines Beschleunigungs-, Brems- und Lenksystems eines Fahrzeugs offenbart. Dieses System umfasst mindestens zwei separate Motoren zur Betätigung des Beschleunigungs- und Bremssystems und mindestens zwei separaten Motoren zur Betätigung des Lenksystems und mindestens eine elektronische Kontrolleinheit zur Ansteuerung der Motoren.

Auch aus der DE 10 2006 062 300 B4 ist bereits eine Schaltung offenbart, welche zwei Kontrolleinheiten aufweist, eine für das Brems- und Beschleunigungssystem und eine für das Lenksystem. Jede der Kontrolleinheiten weist zwei identische, redundante CPUs auf. Im Betrieb ist jeweils nur eine der CPUs aktiv. Wird durch einen Sicherheitsprozessor eine Störung der gerade aktiven CPU festgestellt, so wird auf die anderen CPU umgeschaltet, die die weitere Steuerung übernimmt.

Es ist Aufgabe der Erfindung eine Anordnung wenigstens einer Schnittstelle für eine elektronische Kopplung wenigstens einer Steuereinrichtung an einem Brake-by-Wire-

System eines Kraftwagens sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Brake-by-Wire-Systems bereitzustellen, mittels welchen sich eine elektronische Kopplung der Steuereinrichtung, insbesondere für einen Fahrer oder Nutzer besonders einfach, effizient und schnell gestalten lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein erfindungsgemäßes Verfahren gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche und der Beschreibung.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Anordnung wenigstens einer Schnittstelle für eine elektronische Kopplung wenigstens einer Steuereinrichtung an einem Brake-by-Wire-System eines Kraftwagens, insbesondere eines Personenkraftwagens, insbesondere eines Elektro- und Hybridfahrzeugs, wobei mit Steuereinrichtung beispielsweise diverse Geräte zur Steuerung des Kraftwagens gemeint sind. Zum Beispiel will eine Fahrschule ein zweites Set von Pedalen verbinden oder eine Person mit einer Behinderung eine alternative Bedieneinheit der Bremse, wie zum Beispiel einen Joystick oder einen Lenkradkranz anschließen. Durch die Anordnung einer solchen Steuereinrichtung soll somit eine alternative Möglichkeit geboten werden, das Brake-by-Wire wenigstens teilweise zu steuern oder zu beeinflussen. Das erfindungsgemäße Brake-by-Wire-System ist hierbei dazu ausgebildet, eine Verstellung einer Bremspedalvorrichtung zu erfassen, welches als Eingabevorrichtung für den Fahrer oder Nutzer angewendet wird. Zudem ist es vorgesehen wenigstens ein zur Verstellung korrespondierendes Signal an eine elektronische Recheneinrichtung des Brake-by-Wire-Systems zu übermitteln, wobei die elektronische Recheneinrichtung als ein Steuercomputer eines Kraftwagens ausgebildet sein kann. Der Steuercomputer des Kraftwagens, auch bekannt als Motorsteuerungsmodul (ECM) oder Antriebsstrangsteuerungsmodul (PCM), ist für die Steuerung der verschiedenen Systeme im Kraftwagen verantwortlich. Er fungiert als zentrales Nervensystem des Kraftwagens, erfasst die Daten und Informationen von verschiedenen Sensoren, hierbei insbesondere Sensoren zum Erfassen einer Verstellung der Bremspedalvorrichtung und verwendet diese Informationen zur Steuerung verschiedener Systeme wie Motor, Getriebe und Bremsen, insbesondere zur Steuerung des erfindungsgemäßen Brake-by-Wire-Systems.

Schließlich ist das erfindungsgemäße Brake-by-Wire-System dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem Signal eine mit dem Brake-by-Wire-System gekoppelte Bremsvorrichtung des Kraftwagens wenigstens teilweise zu steuern. Ein Bremspedal

selbst ist jedoch nicht direkt mit den Bremsen verbunden, sondern nur mit der elektronischen Recheneinrichtung, wodurch keine direkte mechanische Verbindung zwischen dem Bremspedal und den Bremsen besteht. Wenn der Fahrer oder Nutzer das Bremspedal betätigt, wird ein elektrisches Signal an die elektronische Recheneinrichtung beziehungsweise den Steuercomputer des Kraftwagens gesendet, wodurch die Bremsaktivierung angesteuert wird.

Zusammenfassend stellt das Brake-by-Wire-System eine bekannte Bremstechnologie für die Kraftwagen dar, die eine bessere Kontrolle und individuelle Anpassung, eine höhere Effizienz und mehr Sicherheit bietet. Es besteht jedoch das Problem, dass bisher keine Schnittstelle angeboten wird, mit der man als Fahrer oder Nutzer einfach eine weitere Steuereinrichtung beziehungsweise ein weiteres Eingabegerät, beispielsweise das zweite Set von Pedalen oder der Joystick, anschließen kann. Bisher muss dieser Umbau meist von externen Firmen oder unter hohen Kosten und unter hohem Zeitverlust durchgeführt werden.

Um die Aufgabe der Erfindung zu lösen und somit eine elektronische Kopplung der Steuereinrichtung, insbesondere für einen Fahrer oder Nutzer besonders einfach, effizient und schnell zu gestalten, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die wenigstens eine Schnittstelle und wenigstens ein korrespondierendes Verbindungselement für die elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung über die wenigstens einen Schnittstelle mit dem Brake-by-Wire-System an der Bremspedalvorrichtung angeordnet sind. Hierdurch wird eine erste Möglichkeit einer Schnittstelle bereitgestellt, wodurch ein zusätzlicher Signaleingang im Bremspedal selbst vorgesehen ist. An diesen Eingang können aufgrund der nun festgelegten Schnittstelle diverse Steuereinrichtungen zur Steuerung des Kraftwagens angeschlossen werden. Zum Beispiel kann eine Fahrschule dort das zweite Set von Pedalen einfach über ein Kabel verbinden oder die Person mit einer Behinderung die alternative Bedieneinheit der Bremse, wie zum Beispiel das Joystick oder einen Lenkradkranz. Um dieses Kabel ordnungsgemäß und in einfacher effizienter und schneller Weise anzuschließen ist das mechanische Verbindungselement angeordnet, welches beispielweise für eine Steckverbindung ausgebildet sein kann.

Eine solche insbesondere elektronische Verbindung kann auch durch eine Vielzahl von Methoden hergestellt werden, einschließlich Klemmschrauben, Lötverbindungen oder Schraubverbindungen. Die Wahl der Methode hängt von einer Reihe von Faktoren ab, einschließlich des Typs und der Größe der Kabel, der Anwendung, in der sie verwendet werden, und den erforderlichen elektrischen Anforderungen, wobei erfindungsgemäß

vorgesehen ist, dass das Verbinden durch den Nutzer oder Fahrer, insbesondere für einen Laien besonders schnell, effizient und einfach durchführbar ist. Hierbei ist es ebenfalls vorgesehen, dass die Verbindung mittels des Verbindungselements und somit der beispielhafte Kabelanschluss sicher und zuverlässig hergestellt wird, um zu verhindern, dass es zu elektrischen Problemen oder einer möglichen Gefahr für den Nutzer oder Fahrer und dem Kraftwagen kommt, wodurch hierfür bereits bekannte Anschlüsse nach ISO Normen besonders vorteilhaft sind. Damit der Kraftwagen weiß, welches Signal zur Steuerung verwendet werden soll, ist hierbei in der Bremspedalvorrichtung, insbesondere in dem Pedal selbst zum Beispiel eine eigene elektrische Steuereinheit (ECU) integriert beziehungsweise verbaut, welche die Priorisierung des Signals aus der angeschlossenen Steuereinrichtung vornimmt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, eine zweite Schnittstelle und ein zweites korrespondierendes Verbindungselement für die elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung über die zweite Schnittstelle mit dem Brake-by-Wire-System an der elektronischen Recheneinrichtung angeordnet sind. Es wird hierbei eine zweite Möglichkeit eine weitere Schnittstelle bereitzustellen vorgeschlagen, über welche alternative Steuereinrichtungen oder Bedieneinheiten einfacher mit der elektronischen Recheneinrichtung und somit mit dem Brake-by-Wire-System verbunden werden können. Hierbei ist es mittels der zweiten Möglichkeit vorgesehen, dass die Schnittstelle nicht mehr oder nicht nur in der Bremspedalvorrichtung eingebaut ist, sondern dass die Steuereinrichtung beispielsweise direkt mit der elektronischen Recheneinrichtung beziehungsweise einem Zentralsteuergerät verbunden werden kann. Dadurch kann gegebenenfalls auf das erste Verbindungselement verzichtet werden, allerdings wird zusätzlicher Eingang an der elektronischen Recheneinrichtung benötigt. Die Priorisierung der Signale findet nun direkt an der elektronischen Recheneinrichtung statt, wobei Ausgangssignale der Bremspedalvorrichtung und Ausgangssignale der Steuereinrichtung getrennt voneinander an die elektronische Recheneinrichtung übermittelt werden.

Bei den beiden vorgestellten Möglichkeiten wird das Signal dann von der elektronischen Recheneinrichtung verarbeitet, wonach beispielsweise entsprechend eine Rekuperation einer Elektromaschine und/oder direkt die Radbremse verwendet wird, um den Kraftwagen wie gewünscht zu verzögern.

In noch einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das zweite Verbindungselement in einem Innenraum des Kraftwagens für einen Nutzer

frei zugänglich ist. Insbesondere ist es möglich, das zweite Verbindungselement analog zum ersten Verbindungselement auszugestalten, wobei alternative Ausgestaltungen ebenfalls vorgesehen sind, insbesondere hinsichtlich weitere Funktionen und Anwendungen weiterer Steuereinrichtungen wie beispielweise dem Joystick, der nicht zwingend an der Bremspedalvorrichtung angeschlossen werden muss, sondern an dem zweiten Verbindungselement, welcher an einem einfach zugänglicheren Ort im Kraftwagen angeordnet ist. Beispielsweise kann eine Steckverbindung als das zweite Verbindungselement an einem Armaturenbrett eine ergonomische Lösung bereitstellen, um bestimmte Steuereinrichtungen zu verbinden, wodurch sich die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung, insbesondere für einen Fahrer oder Nutzer noch einfacher, effizienter und schneller gestalten lässt.

Weiterhin vorteilhaft ist eine Ausgestaltung der Erfindung, in welcher ein Datenmodul zum kabellosen freischalten der wenigstens einen Steuereinrichtung an dem Brake-by-Wire System angeordnet ist. Ein solches Datenmodul für kabellose Verbindungen ist eine elektronische Vorrichtung, die verwendet wird, um Daten zwischen verschiedenen Geräten über eine kabellose Verbindung zu übertragen. Es fungiert als Übertragungsstelle und kann eine Vielzahl von Protokollen unterstützen, wie z.B. Bluetooth, Wi-Fi, Zigbee, NFC usw. Insbesondere ist es hierbei vorgesehen, dass die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung nicht zwingend zu einer Anwendung der Steuereinrichtung führt, sondern dass die elektronische Recheneinrichtung eine Möglichkeit bietet, ein Ein- und Ausschalten oder ein Anwenden und Nichtanwenden der Steuereinrichtung zu bestimmen, trotz eines physischen Anschlusses der Steuereinrichtung mit der elektronischen Recheneinrichtung über das erste und/oder das zweite Verbindungselement und/oder weiterer Verbindungselemente. In anderen Worten soll eine interne Switch-Funktion bereitgestellt werden, wodurch eine Möglichkeit mittels der Programmierung bereitgestellt wird, mittels welcher die Steuereinrichtungen je nach Wunsch anwendbar ist oder nicht. Besonders vorteilhaft daran ist, dass die Steuereinrichtung einmalig angeschlossen wird und eine Ein- und Abschalten ermöglicht wird, ohne die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung wieder unterbrechen zu müssen, wodurch insbesondere eine besonders schnelle Anwendung der Steuereinrichtung mit wenigen bis keinen Handgriffen möglich ist.

Ebenso vorteilhaft hat sich eine Ausgestaltung der Erfindung erwiesen, in welcher die wenigstens eine Steuereinrichtung mittels des Datenmoduls mit einem fahrzeugexternen Server verbunden ist. Hierbei kann das Datenmodul auch mit dem Server verbunden werden, indem es eine Netzwerkverbindung herstellt.

Insbesondere ist das Datenmodul dafür konfiguriert, um mit dem Server unter Einhaltung von Sicherheitsprotokollen zu kommunizieren. Dies kann eine Konfiguration der Netzwerkeinstellungen, einschließlich IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway, erfordern. Das Datenmodul verbindet sich mit dem Server, indem es über eine kabellose Verbindung, insbesondere über LTE oder weiterer Mobilfunknetz, um eine Verbindung zum Internet bereitzustellen. Dies ist eine schnelle und zuverlässige Option, die jedoch abhängig von der Abdeckung des Mobilfunknetzes ist. Es ist wichtig zu beachten, dass die genauen Schritte zum Verbinden eines Datenmoduls mit einem Server abhängig von der Art des Datenmoduls und des Servers sowie von den verwendeten Protokollen und Netzwerkeinstellungen sind. Die Verbindung zu Server ermöglicht eine externe Steuerung der Steuereinrichtung, diese ermöglicht jedoch auch eine Protokollierung von Funktionen der jeweiligen elektronisch gekoppelten Steuereinrichtungen, wodurch es zu einer gewünschten Überwachung und einer Überprüfung der jeweiligen Steuereinrichtungen führen kann, um die Funktionalitäten der jeweiligen Steuereinrichtungen durchgehend zu verbessern oder einem Nutzer oder Fahrer im Falle eines Ausfalls wenigstens eine Hilfestellung zu übermitteln. Alternativ könne auch dritte Entitäten informiert werden, insbesondere ein Notdienst, beispielsweise bei einem Ausfall der Steuereinrichtung und/oder bei einer Unfallsituation, wodurch die Sicherheit des Fahrers oder des Nutzers gesteigert wird.

Zudem hat sich eine weitere Ausgestaltung der Erfindung als vorteilhaft erwiesen, in welcher die wenigstens eine Steuereinrichtung mittels des Datenmoduls über ein mobiles Endgerät und/oder mittels eines Infotainmentsystems wenigstens teilweise steuerbar und/oder einstellbar ist. Hierbei ist es beispielsweise vorgesehen, dass eine Applikation beziehungsweise eine App durch eine Anzeigevorrichtung mit Touchscreen für das Infotainment oder auf dem mobilen Endgerät, insbesondere auf einem Mobiltelefon, einem Tablet oder ähnlichen mobilen Endgeräten bereitgestellt und dazu angewendet wird, die Steuereinrichtung einzustellen, zu steuern oder wenigstens ein- und auszuschalten. Bei einer solchen Applikation zur Steuerung der Steuereinrichtung über beispielsweise einem Mobiltelefon wird zu zunächst eine Verbindung mit beispielweise dem Server oder direkt mit der elektronischen Recheneinrichtung hergestellt. Durch eine korrespondierende Konfiguration werden die Steuereinrichtung und die Applikation miteinander gekoppelt, um eine erfolgreiche Kommunikation zu ermöglichen. Dies kann durch die Eingabe von IP-Adressen, Benutzernamen und Passwörtern erfolgen, insbesondere um den Nutzer oder Fahrer wiederzuerkennen und somit Voreinstellung bereitzustellen, wodurch das Einstellen und Anwenden der Steuereinrichtung schneller bereitgestellt wird. Sobald eine Verbindung hergestellt ist, kann die Applikation

letztendlich verwendet werden, um Befehle an die Steuereinrichtung zu senden und deren Status zu überwachen. Die Steuereinrichtung kann dann entsprechend reagieren. Insbesondere kann das Datenmodul in der elektronischen Recheneinrichtung integriert sein, als getrenntes Modul der elektronischen Recheneinrichtung angeordnet sein, als getrenntes Modul der Steuereinrichtung angeordnet sein oder in der Steuereinrichtung integriert sein. Je nach Ausgestaltung werden die Befehle und die Signale zum Steuern der Steuereinrichtung und für die elektronische Kopplung mit dem Brake-by-Wire-System korrespondierend erzeugt, übermittelt und ausgeführt. Insgesamt ermöglicht das mobile Endgerät, die Applikation und die kabellose Verbindung, die Steuereinrichtung von überall aus zu steuern und zu überwachen, wodurch neben eine schnelle, bequeme, effiziente und flexible Steuerung ermöglicht wird, die zudem auch sicher ist.

Schließlich ist es in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass eine physische Bedieneinheit zum Ein- und Ausschalten der Steuereinrichtung angeordnet ist. Insbesondere soll die Bedieneinheit als ein Notschalter angewendet werden, um bei einer Notsituation die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung mit dem Brake-by-Wire-System zu unterbrechen und die Standardfunktionsweise des Kraftwagens insbesondere im Wesentlichen sofort zu ermöglichen. In anderen Worten soll die Bedieneinheit dazu angewendet werden, um das Break-by-Wire-System schnell und sicher auf die ursprüngliche Funktion umzuschalten, wenn ein Problem auftritt oder eine Gefahr besteht. Wenn ein Problem auftritt, wie beispielweise ein Kurzschluss, Überhitzung oder ein anderes Sicherheitsrisiko, kann der Not-Schalter welcher beispielweise als ein Hebel, Knopf oder Schalter ausgebildet ist, ausgelöst werden. Insbesondere ist es ebenfalls möglich eine solche Notsituation durch die elektronische Recheneinrichtung zu erkennen und automatische Vorgänge auszulösen, um das Break-by-Wire-System auf die ursprüngliche Funktion umzustellen. Zudem ist es jedoch ebenfalls möglich, mittels der Bedieneinheit, die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung wiederaufzubauen und diese somit wieder in Betrieb zu nehmen. Eine solche als Not-Schalter ausgebildete Bedieneinheit ist somit ein wichtiger Sicherheitsmechanismus für elektrische Systeme und kann bei einem Problem schnell reagieren und die Stromversorgung unterbrechen, um Schäden und Gefahren zu vermeiden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Brake-by-Wire-Systems eines Kraftwagens, bei welchem eine Verstellung einer Bremspedalvorrichtung erfasst wird, wenigstens ein zur Verstellung korrespondierendes Signal an eine elektronische Recheneinrichtung des Brake-by-Wire-Systems übermittelt

wird und in Abhängigkeit von dem Signal eine mit dem Brake-by-Wire-System gekoppelte Bremsvorrichtung des Kraftwagens wenigstens teilweise gesteuert wird. Die elektronische Recheneinrichtung kann hierbei als zentrales Steuergerät des Kraftwagens ausgebildet sein, wobei diese zur Durchführung von Berechnungen und zur Verarbeitung von Daten verwendet wird, insbesondere ist sie auch dazu ausgebildet, Signale, Daten und Informationen zu empfangen und zu übermitteln, sowohl über Kabel oder elektronisch als auch kabellos über ein angeordnetes Datenmodul.

Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass wenigstens eine Steuereinrichtung über wenigstens eine an der Bremspedalvorrichtung angeordneten Schnittstelle mit dem Brake-by-Wire-System elektronisch gekoppelt wird, wobei die wenigstens eine Steuereinrichtung mit wenigstens einem an der Bremspedalvorrichtung angeordnetes Verbindungselement verbunden wird. Somit wird das Betreiben des Brake-by-Wire-Systems durch verschiedene Verfahrensschritte durchgeführt, wobei diese auf eine Steuerung von elektronischen und mechanischen Komponenten basieren. Beispielsweise ist es vorgesehen, dass ein Fahrer oder ein Nutzer drückt auf das Bremspedal der Bremspedalvorrichtung drückt, wodurch ein elektrisches Signal an die elektronische Recheneinrichtung übermittelt wird. Diese berechnet die erforderliche Bremskraft und sendet elektrische Signale an die Bremsvorrichtung, die die Bremskraft tatsächlich ausübt, um den Kraftwagen wenigstens teilweise zu bremsen. Alternativ können bei dem Brake-by-Wire-System auch eine Hydraulikpumpe und ein Reservoir verwendet werden, um den Bremsdruck zu regulieren und an die Bremskomponenten weiterzuleiten. Durch Anschließen der Steuereinrichtung wird jedoch zunächst das durch die Steuereinrichtung erzeugte Signal an die elektronische Recheneinrichtung übermittelt, wodurch die Bremsvorrichtung in Abhängigkeit von den von der Steuereinrichtung erzeugten und an die elektronische Recheneinrichtung übermittelten Signale gesteuert wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, die wenigstens eine Steuereinrichtung über eine an der elektronischen Recheneinrichtung angeordneten zweiten Schnittstelle mit dem Brake-by-Wire-System elektronisch gekoppelt wird, wobei die wenigstens eine Steuereinrichtung mit einem zweiten an der elektronischen Recheneinrichtung angeordneten mechanischen Verbindungselement verbunden wird. Insbesondere wird hier eine alternative Anschlussmöglichkeit für die Steuereinrichtung oder für anderweitige Steuereinrichtungen bereitgestellt, wobei es auch vorgesehen ist, das Verbindungselement besonders ergonomisch und frei zugänglich für den Fahrer oder den Nutzer zu positionieren, um das anschließen der Steuereinrichtung besonders effizient, schnell und einfach zu gestalten. Das zweite Verbindungselement wird hier

beispielweise als frei erreichbare Steckverbindung am Armaturenbrett angeordnet, die leicht zugänglich und schnell verfügbar ist, ohne dass ein Werkzeug oder ein anderes Gerät erforderlich ist. Diese Art von Anschluss ermöglicht es dem Fahrer oder Nutzer, die Steuereinrichtung einfach und bequem zu verbinden.

Schließlich ist es in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass ein Master-Slave-System zur Priorisierung der wenigstens einen Steuereinrichtung gegenüber der der Bremspedalvorrichtung im Brake-by-Wire-System angewendet wird. Das Master-Slave-Verfahren ist eine Technologie, die in der Datenverarbeitung und in der Datenübertragung verwendet wird, um die Kommunikation zwischen mehreren Steuereinrichtungen zu koordinieren, in diesem Fall zwischen der Bremspedalvorrichtung und der angeschlossenen Steuereinrichtung. In diesem Verfahren wird die elektronische Recheneinrichtung somit als (engl.) "Master" und die Bremspedalvorrichtung sowie die angeschlossene Steuereinrichtung als (engl.) "Slave" bezeichnet. Der Master ist hierbei verantwortlich, Anfragen und Befehle an die Slave-Geräte zu übermitteln und die Antworten und Daten von diesen Geräten zu empfangen. Die Slave-Geräte sind dafür verantwortlich, Anfragen und Befehle vom Master zu empfangen und entsprechend darauf zu reagieren. Die elektronische Recheneinrichtung ist somit dazu ausgebildet, die angeschlossene Steuereinrichtung zu priorisieren und die Daten und Informationen anzuwenden, um die Bremsvorrichtung zu steuern. Das Master-Slave-System ist einfach zu implementieren und verhindert, dass mehrere Steuereinrichtungen gleichzeitig Daten senden, was zu Konflikten führen kann. Es ist auch sehr effizient, da es die Verwendung von Ressourcen optimiert, indem es die Verantwortung für die Übertragung von Daten auf ein einziges Gerät konzentriert. Insgesamt bietet das Master-Slave-System eine Möglichkeit einer einfachen und effizienten Koordinierung der Kommunikation zwischen elektronischen Recheneinrichtung mit der Bremspedalvorrichtung und der Steuereinrichtung.

In anderen Worten gibt zwei Möglichkeiten eine Schnittstelle bereitzustellen, über welche man alternative Bedieneinheiten einfacher mit einem Fahrzeug verbinden kann.

Die erste Möglichkeit einer Schnittstelle ist ein zusätzlicher Signaleingang im Bremspedal selbst. An diesen Eingang können aufgrund einer festgelegten Schnittstelle diverse Geräte zur Steuerung des Fahrzeugs, nämlich die Steuereinrichtung angeschlossen werden. Zum Beispiel kann eine Fahrschule als die Steuereinrichtung ein zweites Set von Pedalen einfach über ein Kabel verbinden. Eine Person mit einer Behinderung hat beispielsweise die Möglichkeit, eine alternative Bedieneinheit der Bremse, wie zum

Beispiel einen Joystick oder einen Lenkradkranz anzuschließen. Damit das Fahrzeug erfasst, welches Signal zur Steuerung verwendet werden soll, ist hierbei in der Bremspedalvorrichtung zum Beispiel eine elektrische Steuereinheit (ECU) verbaut, welche die Priorisierung des Signals vornimmt. Beispielsweise kann die Priorisierung durch ein Master-Slave-Verfahren im Fahrschulauto durchgeführt werden, wobei die Eingabe des Fahrlehrers, gegenüber der des Fahrschülers, priorisiert wird. Das Pedal ist wie aus dem Stand der Technik bekannt mit dem Zentralsteuergerät des Fahrzeugs verbunden. Die als ein Zentralsteuergerät ausgebildete elektronische Recheneinrichtung ist auch mit einem Infotainmentsystem und einem Server des Herstellers verbunden, mit dem wiederum ein mobiles Endgerät beziehungsweise ein Smartphone über eine Applikation verbunden werden kann. So wird die Freischaltung der Steuereinrichtung beziehungsweise des neuen Eingabegeräts über das Infotainmentsystem oder dem Smartphone ermöglicht.

Die zweite Möglichkeit, das Verfahren zu implementieren und die Anordnung bereitzustellen besteht darin, keine Schnittstelle im Pedal einzubauen, sondern die Steuereinrichtung direkt mit dem Zentralsteuergerät zu verbinden. Dadurch wird der durch das erste Verbindungselement bereitgestellte Eingang am Bremspedal gespart, allerdings wird ein zusätzlicher Eingang am Steuergerät und somit das zweite Verbindungselement benötigt. Die Priorisierung der Signale findet nun im Zentralsteuergerät statt. Alle weiteren Punkte entsprechen der ersten Möglichkeit eins. So ist es auch hier möglich, dass die Steuereinrichtung über das Infotainment oder das eigene Smartphone freigeschaltet wird.

In beiden Fällen wird das Signal dann von dem Zentralsteuergerät verarbeitet, wonach beispielsweise entsprechend die Rekuperation einer Elektromaschine eines elektrischen Fahrzeugs oder eines Hybridfahrzeugs und/oder direkt eine Radbremse durchgeführt und gesteuert werden, um das Fahrzeug wie gewünscht zu verzögern.

Besonders vorteilhaft an der Erfindung ist eine behindertengerechte Umrüstung des Fahrzeugs mit Fokus auf die Bremsbetätigung, welche deutlich vereinfacht und kostengünstiger ausgestaltet wird. Zudem wird eine Vermeidung von aufwändigen und kostenintensiven Umrüstungen wie zum Beispiel von dritten Anbietern angeboten. Auch auf aufwändige, externe Elektronik kann weitgehend verzichtet werden, da im Wesentlichen schon alle Komponenten für die Priorisierung der Eingangssignale im Fahrzeug vorhanden sind.

Der Hauptvorteil von einer solchen Anordnung einer Steuereinrichtung an einem solchen Brake-by-Wire-System besteht somit darin, dass sich das Bremssystem unter Anwendung von angeschlossenen Steuereinrichtungen besser steuern und anpassen lässt. Das System kann so programmiert werden, dass es auf verschiedene Eingaben durch die Steuereinrichtungen und auch beispielweise auf das Verhalten des Fahrers, den Straßenzustand und die Fahrzeuggeschwindigkeit reagieren kann und so ein verfeinertes und maßgeschneidertes Bremserlebnis geboten wird. Darüber hinaus kann das Brake-by-Wire-System mit der Steuereinrichtung und mit anderen fortschrittlichen Technologien wie Antiblockiersysteme, Traktionskontrollen und Stabilitätskontrollen kombiniert werden, um unter verschiedenen Fahrbedingungen noch mehr Kontrolle und Sicherheit bereitzustellen.

Insgesamt bietet die Erfindung mehr Kontrolle und Anpassungsmöglichkeiten, verbesserte Effizienz und eine erhöhte Sicherheit, wobei eine Brake-by-Wire-Schnittstelle für alternative Bedieneinheiten beziehungsweise für alternative Steuereinrichtungen vorgeschlagen wird.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Bilddiagramm zur Veranschaulichung einer ersten Ausgestaltung einer Anordnung wenigstens einer Schnittstelle für eine elektronische Kopplung wenigstens einer Steuereinrichtung an einem Brake-by-Wire-System eines Kraftwagens; und

Fig. 2 ein zweites Bilddiagramm zur Veranschaulichung einer zweiten Ausgestaltung der Anordnung der wenigstens einen Schnittstelle für die elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung an dem Brake-by-Wire-System des Kraftwagens.

In den Figuren sind gleiche und Funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ein erstes Bilddiagramm zur Veranschaulichung einer ersten Ausgestaltung eines Brake-by-Wire-System 10 für einen Kraftwagen mit einer Bremspedalvorrichtung 12, einer elektronischen Recheneinrichtung 14 und einer Bremsvorrichtung 16, an welchem mittels einer ersten Schnittstelle 18 wenigstens eine Steuereinrichtung 20 angeordnet ist.

In anderen Worten soll eine erfindungsgemäße Anordnung der wenigstens einen Schnittstelle 18 für eine elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 an dem Brake-by-Wire-System 10 des Kraftwagens dargestellt werden, welches dazu ausgebildet ist, eine Verstellung der Bremspedalvorrichtung 12 zu erfassen, wenigstens ein zur Verstellung korrespondierendes Signal an die elektronische Recheneinrichtung 14 zu übermitteln und in Abhängigkeit von dem Signal die mit dem Brake-by-Wire-System 10 gekoppelte Bremsvorrichtung 16 des Kraftwagens wenigstens teilweise zu steuern. Hierbei ist es vorgesehen, dass die wenigstens eine Schnittstelle 18 und wenigstens ein korrespondierendes erstes Verbindungselement 22 für die elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 über die wenigstens einen Schnittstelle 18 mit dem Brake-by-Wire-System 10 an der Bremspedalvorrichtung 12 angeordnet sind. Beispielweise kann das erste Verbindungselement 22 als eine Steckverbindung für einen korrespondieren ausgebildeten Kabel der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 ausgebildet ist. Damit der Kraftwagen erfasst, welches Signal zur Steuerung verwendet werden soll, ist hierbei in der Bremspedalvorrichtung 12, insbesondere in dem Pedal selbst zum Beispiel eine eigene elektrische Steuereinheit 13 integriert beziehungsweise verbaut, welche die Priorisierung des Signals aus der angeschlossenen Steuereinrichtung 20 vornimmt.

Es ist vorgesehen, dass ein Datenmodul 30 zum kabellosen freischalten der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 an dem Brake-by-Wire System 10 angeordnet ist. Ein solches Datenmodul 30 für kabellose Verbindungen wird somit als elektronische Vorrichtung dazu angewendet, Daten zwischen verschiedenen Geräten über eine kabellose Verbindung zu übertragen. Insbesondere ist es hierbei vorgesehen, dass die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung 20 nicht zwingend zu einer Anwendung der Steuereinrichtung 20 führt, sondern dass die elektronische Recheneinrichtung 14 eine Möglichkeit bietet, ein Ein- und Ausschalten oder ein Anwenden und Nichtanwenden der Steuereinrichtung 20 zu bestimmen, trotz eines physischen Anschlusses der Steuereinrichtung 20 mit der

elektronischen Recheneinrichtung 14 über das erste Verbindungselement 22 und der zugehörigen Schnittstelle 18.

Weiterhin ist die wenigstens eine Steuereinrichtung 20 mittels des Datenmoduls 30 mit einem fahrzeugexternen Server 32 verbunden. Hierbei kann das Datenmodul 30 auch mit dem Server 32 verbunden werden, indem es eine Netzwerkverbindung herstellt. Insbesondere ist das Datenmodul 30 dafür konfiguriert, um mit dem Server 32 unter Einhaltung von Sicherheitsprotokollen zu kommunizieren, wobei eine kabellose Verbindung, insbesondere über LTE oder weiterer Mobilfunknetz hergestellt wird. Die wenigstens eine Steuereinrichtung 20 ist somit mittels des Datenmoduls 30 auch über ein mobiles Endgerät 34 und/oder mittels eines Infotainmentsystems 36 wenigstens teilweise steuerbar und/oder einstellbar ist. Hierbei ist es beispielsweise vorgesehen, dass eine Applikation beziehungsweise eine App durch eine Anzeigevorrichtung mit Touchscreen für das Infotainmentsystem 36 oder auf dem mobilen Endgerät 34, insbesondere auf einem Mobiltelefon, einem Tablet oder ähnlichen mobilen Endgeräten bereitgestellt und dazu angewendet wird, die Steuereinrichtung 20 einzustellen, zu steuern oder wenigstens ein- und auszuschalten. Bei einer solchen Applikation zur Steuerung der Steuereinrichtung 20 über beispielsweise einem Mobiltelefon wird zu zunächst eine Verbindung mit beispielweise dem Server 32 oder direkt mit der elektronischen Recheneinrichtung 14 hergestellt. Sobald eine Verbindung hergestellt ist, kann die Applikation letztendlich verwendet werden, um Befehle an die Steuereinrichtung 20 zu senden und deren Status zu überwachen. Die Steuereinrichtung 30 kann dann entsprechend reagieren. Insbesondere kann das Datenmodul 30 in der elektronischen Recheneinrichtung 14 integriert sein, als getrenntes Modul der elektronischen Recheneinrichtung 14 angeordnet sein, als getrenntes Modul der Steuereinrichtung 20 angeordnet sein oder in der Steuereinrichtung 20 integriert sein. Je nach Ausgestaltung werden die Befehle und die Signale zum Steuern der Steuereinrichtung 20 und für die elektronische Kopplung mit dem Brake-by-Wire-System 10 korrespondierend erzeugt, übermittelt und ausgeführt. Insgesamt ermöglicht das mobile Endgerät 34, die Applikation und die kabellose Verbindung, die Steuereinrichtung 20 von überall aus zu steuern und zu überwachen, wodurch neben eine schnelle, bequeme, effiziente und flexible Steuerung ermöglicht wird, die zudem auch sicher ist.

Schließlich ist es ebenfalls vorgesehen, dass eine physische Bedieneinheit 38 zum Ein- und Ausschalten der Steuereinrichtung 20 angeordnet ist. Insbesondere soll die Bedieneinheit 38 als ein Notschalter angewendet werden, um bei einer Notsituation die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung 20 mit dem Brake-by-Wire-System 10 zu

unterbrechen und die Standardfunktionsweise des Kraftwagens insbesondere im Wesentlichen sofort zu ermöglichen.

Fig. 2 zeigt ein zweites Bilddiagramm zur Veranschaulichung einer zweiten oder auch alternativen Ausgestaltung des Brake-by-Wire-Systems 10 für den Kraftwagen, an welchem mittels einer zweiten Schnittstelle 24 die wenigstens eine Steuereinrichtung 20 angeordnet ist.

In anderen Worten soll die erfindungsgemäße Anordnung der zweiten Schnittstelle 24 für eine weitere elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 an dem Brake-by-Wire-System 10 des Kraftwagens dargestellt werden. Hierbei ist es vorgesehen, dass die zweite Schnittstelle 24 und ein zweites korrespondierendes Verbindungselement 26 für die weitere elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 über die zweite Schnittstelle 24 mit dem Brake-by-Wire-System 10 an der elektronischen Recheneinrichtung 14 angeordnet sind. Es wird hierbei eine zweite Möglichkeit die zweite Schnittstelle 24 bereitzustellen vorgeschlagen, über welche alternative Steuereinrichtungen oder Bedieneinheiten einfacher mit der elektronischen Recheneinrichtung 14 und somit mit dem Brake-by-Wire-System 10 verbunden werden können. Hierbei ist es mittels der zweiten Möglichkeit vorgesehen, dass die Schnittstelle nicht mehr oder nicht nur in der Bremspedalvorrichtung 12 eingebaut ist, sondern dass die Steuereinrichtung 20 beispielsweise direkt mit der elektronischen Recheneinrichtung 14 beziehungsweise einem Zentralsteuergerät verbunden werden kann. Dadurch kann gegebenenfalls auf das erste Verbindungselement 22 verzichtet werden, allerdings wird zusätzlicher Eingang an der elektronischen Recheneinrichtung 14 benötigt, wodurch das zweite Verbindungselement 26 angeordnet wird. Die Priorisierung der Signale findet nun direkt an der elektronischen Recheneinrichtung 14 statt, wobei Ausgangssignale der Bremspedalvorrichtung 12 und Ausgangssignale der Steuereinrichtung 20 getrennt voneinander an die elektronische Recheneinrichtung 14 übermittelt werden. Insbesondere ist es vorgesehen auch ein Eingangssignal eines Anti-Blockier-Systems 40 an die elektronische Recheneinrichtung 14 mit zu berücksichtigen, um den Bremsvorgang zu steuern.

Dieses zweite Verbindungselement 26 ist insbesondere in einem Innenraum des Kraftwagens für einen Nutzer frei zugänglich ist. Insbesondere ist es möglich, das zweite Verbindungselement 26 analog zum ersten Verbindungselement 22 auszugestalten, wobei alternative Ausgestaltungen ebenfalls vorgesehen sind, insbesondere hinsichtlich weitere Funktionen und Anwendungen weiterer Steuereinrichtungen 20 wie beispielsweise

dem Joystick, der nicht zwingend an der Bremspedalvorrichtung 12 angeschlossen werden muss, sondern an dem zweiten Verbindungselement 22, welcher an einem einfach zugänglicheren Ort im Kraftwagen angeordnet ist. Beispielsweise kann eine Steckverbindung als das zweite Verbindungselement 22 an einem Armaturenbrett eine ergonomische Lösung bereitstellen, um bestimmte Steuereinrichtungen 20 zu verbinden, wodurch sich die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung 20, insbesondere für einen Fahrer oder Nutzer noch einfacher, effizienter und schneller gestalten lässt.

Mittels einer physischen Bedieneinheit 38 zum Ein- und Ausschalten der Steuereinrichtung 20 soll ein Notschalter bereitgestellt werden, um bei einer Notsituation die elektronische Kopplung der Steuereinrichtung 20 mit dem Brake-by-Wire-System 10 zu unterbrechen und die Standardfunktionsweise des Kraftwagens insbesondere im Wesentlichen sofort zu ermöglichen. In anderen Worten soll die Bedieneinheit 38 dazu angewendet werden, um das Brake-by-Wire-System 10 schnell und sicher auf die ursprüngliche Funktion umzuschalten, wenn ein Problem auftritt oder eine Gefahr besteht. Insbesondere kann auch die Bedieneinheit 38 in unmittelbarer Nähe des zweiten Verbindungselements 26 angeordnet sein, um ein Zusammenfassen der Komponenten für das Brake-by-Wire-System 10 an einem Ort im Kraftwagen zu ermöglichen und somit eine schnellere Reaktion für den Nutzer oder Fahrer anzubieten.

Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, ein Verfahren zum Betreiben des Brake-by-Wire-Systems 10 des Kraftwagens anzuwenden, bei welchem die Verstellung der Bremspedalvorrichtung 12 erfasst wird, wenigstens ein zur Verstellung korrespondierendes Signal an die elektronische Recheneinrichtung 14 des Brake-by-Wire-Systems 10 übermittelt wird und in Abhängigkeit von dem Signal die mit dem Brake-by-Wire-System 10 gekoppelte Bremsvorrichtung 16 des Kraftwagens wenigstens teilweise gesteuert wird. Die wenigstens eine Steuereinrichtung 20 wird über wenigstens eine an der Bremspedalvorrichtung 12 angeordnete Schnittstelle 18 mit dem Brake-by-Wire-System 10 elektronisch gekoppelt wird, wobei die wenigstens eine Steuereinrichtung 20 mit dem wenigstens einen an der Bremspedalvorrichtung 12 angeordneten Verbindungselement 26 verbunden wird. Die wenigstens eine Steuereinrichtung 20 kann auch über eine an der elektronischen Recheneinrichtung 14 angeordneten zweiten Schnittstelle 24 mit dem Brake-by-Wire-System 10 elektronisch gekoppelt werden, wobei die wenigstens eine Steuereinrichtung 20 mit dem zweiten an der elektronischen Recheneinrichtung 14 angeordneten Verbindungselement 26 verbunden werden kann. Zudem kann ein Master-Slave-System zur Priorisierung der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 gegenüber der Bremspedalvorrichtung 12 im Brake-by-Wire-

System 10 angewendet werden. Weitere Verfahrensschritte und Ausgestaltungen sind ebenfalls möglich. Insbesondere ist es vorgesehen auch ein Eingangssignal eines Anti-Blockier-Systems 40 an die elektronische Recheneinrichtung 14 mit zu berücksichtigen, um den Bremsvorgang zu steuern.

Insgesamt bieten die in den Figuren vorgeschlagenen Ausgestaltungen der Erfindung mehr Kontrolle und Anpassungsmöglichkeiten, verbesserte Effizienz und eine erhöhte Sicherheit. Die Anordnung der Schnittstellen 18, 24 für eine elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung 20 an dem Brake-by-Wire-System 20 sowie das Verfahren zum Betreiben des Brake-by-Wire-Systems 10 ermöglichen eine insbesondere für einen Fahrer oder Nutzer besonders einfache, effiziente und schnelle elektronische Kopplung der Steuereinrichtung 20 an der elektronischen Recheneinrichtung 14 und somit an dem Brake-by-Wire-System 10.

In anderen Worten betrifft die Erfindung eine Brake-by-Wire-Schnittstelle für alternative Bedieneinheiten.

Bezugszeichenliste

10	Brake-by-Wire-System
12	Bremspedalvorrichtung
13	elektrische Steuereinheit
14	elektronische Recheneinrichtung
16	Bremsvorrichtung
18	erste Schnittstelle
20	Steuereinrichtung
22	erstes Verbindungselement
24	zweite Schnittstelle
26	zweites Verbindungselement
30	Datenmodul
32	Server
34	mobiles Endgerät
36	Infotainmentsystem
38	Bedieneinheit
40	Anti-Blockier-System

Patentansprüche

1. Anordnung wenigstens einer Schnittstelle (18) für eine elektronische Kopplung wenigstens einer Steuereinrichtung (20) an einem Brake-by-Wire-System (10) eines Kraftwagens, welches dazu ausgebildet ist, eine Verstellung einer Bremspedalvorrichtung (12) zu erfassen, wenigstens ein zur Verstellung korrespondierendes Signal an eine elektronische Recheneinrichtung (14) des Brake-by-Wire-Systems (10) zu übermitteln und in Abhängigkeit von dem Signal eine mit dem Brake-by-Wire-System (10) gekoppelte Bremsvorrichtung (16) des Kraftwagens wenigstens teilweise zu steuern, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Schnittstelle (18) und wenigstens ein korrespondierendes Verbindungselement (22) für die elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung (20) über die wenigstens einen Schnittstelle (18) mit dem Brake-by-Wire-System (10) an der Bremspedalvorrichtung (12) angeordnet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Schnittstelle (24) und ein zweites korrespondierendes Verbindungselement (26) für die elektronische Kopplung der wenigstens einen Steuereinrichtung (20) über die zweite Schnittstelle (24) mit dem Brake-by-Wire-System (10) an der elektronischen Recheneinrichtung (14) angeordnet sind.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Verbindungselement (26) in einem Innenraum des Kraftwagens für einen Nutzer frei zugänglich ist.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Datenmodul (30) zum kabellosen freischalten der wenigstens einen Steuereinrichtung (20) an dem Brake-by-Wire-System (10) angeordnet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Steuereinrichtung (20) mittels des Datenmoduls (30) mit einem fahrzeuggesteuerten Server (32) verbunden ist.
6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Steuereinrichtung (20) mittels des Datenmoduls (30) über ein mobiles Endgerät (34) und/oder mittels eines Infotainmentsystems (36) wenigstens teilweise steuerbar und/oder einstellbar ist.
7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine physische Bedieneinheit (38) zum Ein- und Ausschalten der Steuereinrichtung angeordnet ist.
8. Verfahren zum Betreiben eines Brake-by-Wire-Systems (10) eines Kraftwagens, bei welchem eine Verstellung einer Bremspedalvorrichtung (12) erfasst wird, wenigstens ein zur Verstellung korrespondierendes Signal an eine elektronische Recheneinrichtung (14) des Brake-by-Wire-Systems (10) übermittelt wird und in Abhängigkeit von dem Signal eine mit dem Brake-by-Wire-System (10) gekoppelte Bremsvorrichtung (16) des Kraftwagens wenigstens teilweise gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Steuereinrichtung (20) über wenigstens eine an der Bremspedalvorrichtung (12) angeordnete Schnittstelle (18) mit dem Brake-by-Wire-System (10) elektronisch gekoppelt wird, wobei die wenigstens eine Steuereinrichtung (20) mit wenigstens einem an der Bremspedalvorrichtung (12) angeordneten Verbindungselement (26) verbunden wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Steuereinrichtung (20) über eine an der elektronischen Recheneinrichtung (14) angeordnete zweite Schnittstelle (24) mit dem Brake-by-Wire-System (10) elektronisch gekoppelt wird, wobei die wenigstens eine

Steuereinrichtung (20) mit einem zweiten an der elektronischen Recheneinrichtung (14) angeordneten Verbindungselement (26) verbunden wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das ein Master-Slave-System zur Priorisierung der wenigstens einen Steuereinrichtung (20) gegenüber der Bremspedalvorrichtung (12) im Brake-by-Wire-System (10) angewendet wird.

1/1

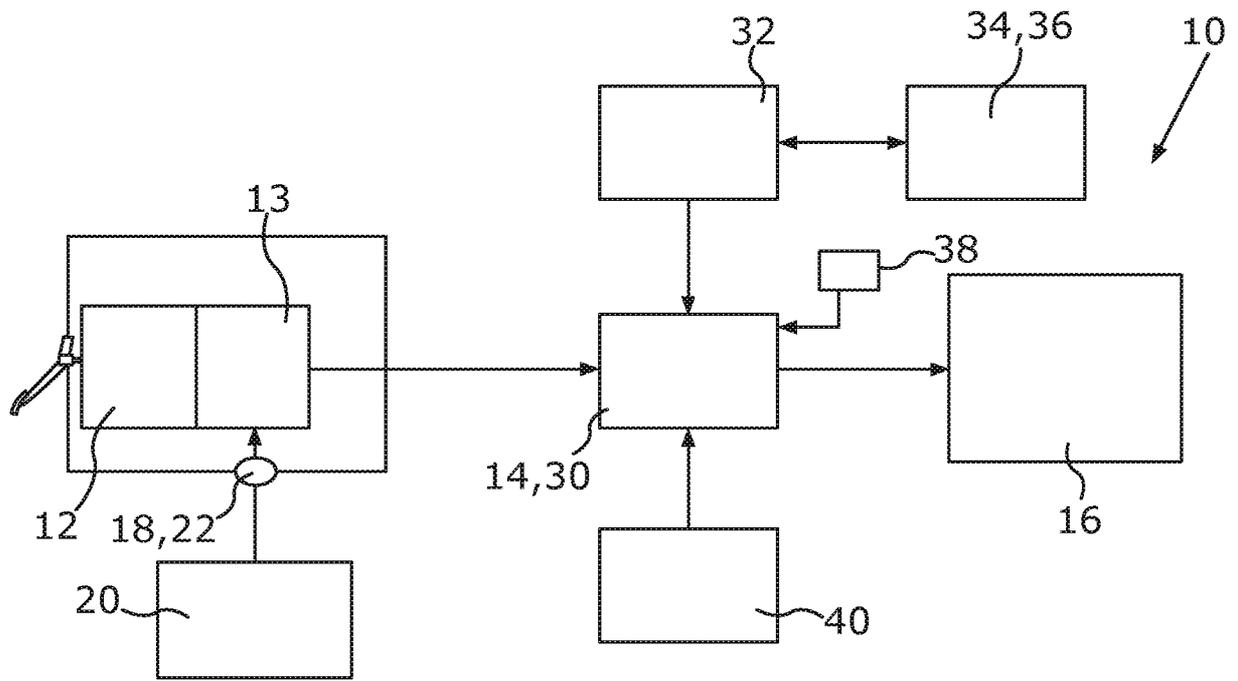


Fig. 1

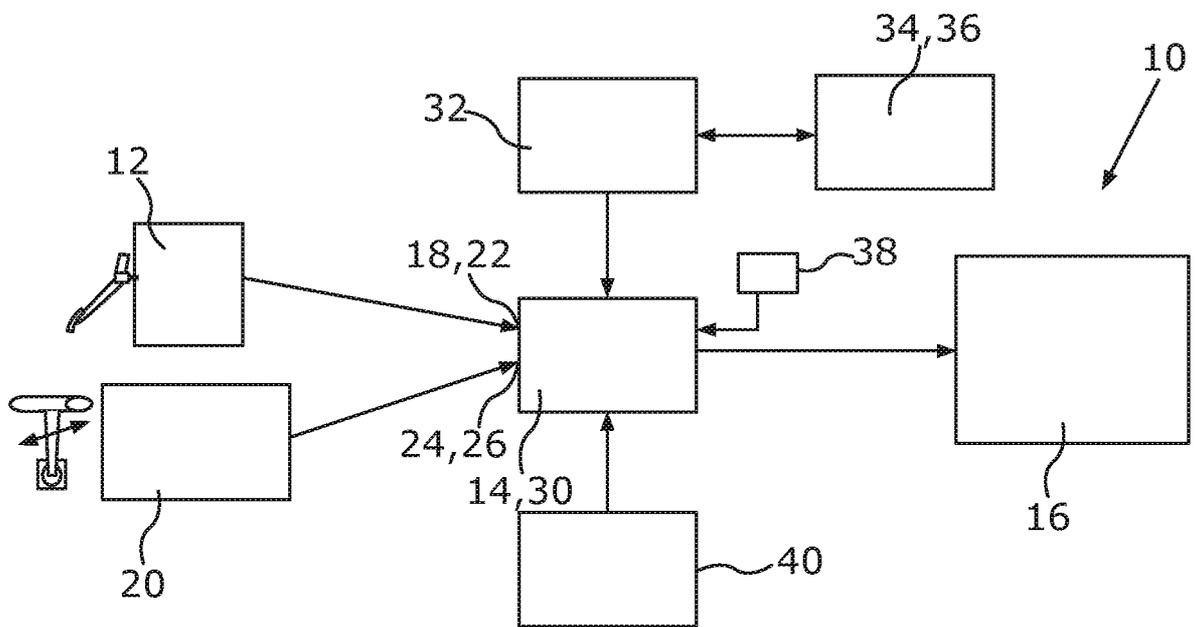


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/100092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60T 7/04</i> (2006.01)i; <i>B60T 7/06</i> (2006.01)i; <i>B60T 13/66</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60T Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	DE 102022123414 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14 March 2024 (2024-03-14) paragraphs [0023] - [0038]; claim 1; figures 1, 2	1, 2, 8
A	DE 102013202253 A1 (PARAVAN GMBH [DE]) 14 August 2014 (2014-08-14) cited in the application abstract; claim 1; all drawings	1-10
A	DE 102006062300 B4 (ARNOLD ROLAND [DE]) 21 July 2011 (2011-07-21) cited in the application abstract; claim 1; all drawings	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 05 June 2024		Date of mailing of the international search report 13 June 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Gaillard, Alain Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/DE2024/100092

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102022123414	A1	14 March 2024	NONE	
DE	102013202253	A1	14 August 2014	DE 102013202253	14 August 2014
				EP 2765045	13 August 2014
				US 2014229064	14 August 2014
DE	102006062300	B4	21 July 2011	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/100092

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60T7/04 B60T7/06 B60T13/66
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60T

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	DE 10 2022 123414 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14. März 2024 (2024-03-14) Absätze [0023] - [0038]; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 -----	1, 2, 8
A	DE 10 2013 202253 A1 (PARAVAN GMBH [DE]) 14. August 2014 (2014-08-14) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung ALL -----	1-10
A	DE 10 2006 062300 B4 (ARNOLD ROLAND [DE]) 21. Juli 2011 (2011-07-21) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung ALL -----	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Juni 2024	13/06/2024

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Gaillard, Alain
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/100092

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102022123414 A1	14-03-2024	KEINE	

DE 102013202253 A1	14-08-2014	DE 102013202253 A1	14-08-2014
		EP 2765045 A1	13-08-2014
		US 2014229064 A1	14-08-2014

DE 102006062300 B4	21-07-2011	KEINE	
