

(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
12. September 2013 (12.09.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/131632 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G07C 9/00 (2006.01) **H01R 13/641** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/000620
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. März 2013 (04.03.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 004 165.9 5. März 2012 (05.03.2012) DE
- (71) Anmelder: **VOSS AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE];
Leiersmühle 2-6, 51688 Wipperfürth (DE).
- (72) Erfinder: **PLIETSCH, Reinhard**; Ringstr. 75, 42929 Wermelskirchen (DE). **SCHWARZKOPF, Otfried**; Hofwiese 4, 51515 Kürten (DE). **ETSCHIED, Tobias**; Eibachstr. 21, 51789 Lindlar (DE). **ZWILLUS, Christian**; Auf dem Kamp 3, 51702 Bergneustadt (DE). **SCHÜLER, Thomas**; Christian-Heyn-Str. 15, 51643 Gummersbach (DE).
- (74) Anwalt: **REBBEREH, Cornelia**; Kölner Str. 16, 51789 Lindlar (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING THE INSTALLATION OF A COUPLING DEVICE

(54) Bezeichnung : KONTROLLSYSTEM UND VERFAHREN ZUR KONTROLLE DER MONTAGE EINER KUPPLUNGSEINRICHTUNG

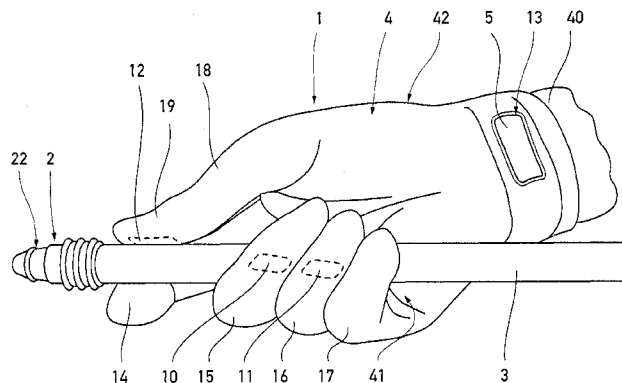
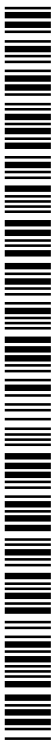


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a control system for controlling the installation of a coupling device, comprising at least one plug connector (2, 6) that emits a signal during a plugging process, wherein at least one device for detecting the signal and at least one evaluation unit (5) is provided. The device for detecting the signal comprises at least one mobile sensor device (10, 11, 12). In a method for controlling the installation of a coupling device, comprising at least one plug connector (2, 6) that emits a signal during a plugging process, at least one mobile sensor device (10, 11, 12) is arranged in the area of the coupling device and/or connected to the coupling device by at least one signal-conducting device. A signal is detected during the plugging process of the plug connector (2, 6) of the coupling device and is evaluated in an evaluation unit (5).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/131632 A1



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Bei einem Kontrollsystem zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung, umfassend zumindest einen während eines Steckvorgangs ein Signal aussendenden Steckverbinder (2,6), wobei zumindest eine Einrichtung zum Erfassen des Signals und zumindest eine Auswerteeinheit (5) vorgesehen sind, umfasst die Einrichtung zum Erfassen des Signals zumindest eine mobile Sensoreinrichtung (10,11,12). Bei einem Verfahren zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung, umfassend zumindest einen während eines Steckvorgangs ein Signal aussendenden Steckverbinder (2,6), wird zumindest eine mobile Sensoreinrichtung (10,11,12) im Bereich der Kupplungseinrichtung und/oder durch zumindest eine signalleitende Einrichtung mit der Kupplungseinrichtung verbunden angeordnet und ein Signal während des Steckvorgangs des Steckverbinders (2,6) der Kupplungseinrichtung erfasst und in einer Auswerteeinheit (5) ausgewertet.

Kontrollsystem und Verfahren zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung

Die Erfindung betrifft ein Kontrollsystem zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung, umfassend zumindest einen während eines Steckvorgangs ein Signal aussendenden Steckverbinder, wobei zumindest eine Einrichtung zum Erfassen des Signals und zumindest eine Auswerteeinheit vorgesehen sind, sowie ein Verfahren zur Kontrolle der Montage einer solchen Kupplungseinrichtung.

Kupplungseinrichtungen, die einen während eines Steckvorgangs ein Schallsignal aussendenden Steckverbinder umfassen, werden insbesondere im Fahrzeugbereich an verschiedensten Stellen verwendet, wobei durch diese beispielsweise Medienleitungen zum Leiten von zumeist flüssigen Medien an Aggregate angeschlossen werden können. Bei diesen kann beispielsweise zumindest ein Halteelement vorgesehen werden, das z.B. als Wulst oder anderweitige Ausformung und/oder als Haltering ausgebildet ist. Während des Steckvorgangs verrastet dieses in einer entsprechenden Aufnahme im Kupplungsgegenstück. Während des Steck- bzw. Verrastungsvorgangs wird ein Schallsignal, zumeist ein Klick-Geräusch abgegeben. Beispiele solcher Steckverbinder finden sich in der DE 24 44 993 B2, EP 0 691 502 B1, EP 0 568 075 B1, EP 1 108 941 B1, WO 2006/018384 A1, WO 2010/006838 A1 sowie der WO 2009/101076 A1 und der WO 2006/077264 A1, wobei die beiden letzteren Mehrfachsteckkupplungen für Medienleitungen offenbaren. Die Montage der Kupplungseinrichtungen wird üblicherweise händisch vorgenommen, wobei eine nicht korrekt gesteckte Steckverbindung zu einem Systemausfall des betreffenden die Kupplungseinrichtung umfassenden Systems des Fahrzeugs, insbesondere eines Lastkraftwagens, führen kann. Zumeist ist nicht ohne weiteres erkennbar, ob ein Halteelement beispielsweise in der Aufnahme für dieses im Kupplungsgegenstück vollständig und ordnungsgemäß verrastet ist oder nicht. Es kann also nicht auf Anhieb bei der Montage von Steckverbindern erkannt werden, ob diese Montage vollständig und korrekt durchgeführt wurde, die entstandene Steckverbindung also sicher ist.

Für Kraftstofftanks ist es zum Kontrollieren der Steckverbindung eines sog. Quick Connectors auf einem hierfür vorgesehenen Befestigungsrippel des Tanks bekannt, einen sog. Klick-Detektor zu verwenden. Beim gewünschten korrekten Verrasten des Quick Connectors an dem Nippel ertönt ein typisches „Klick“-Geräusch, das ein ganz bestimmtes typisches Geräuschmuster aufweist. Bei dem Klick-Detektor wird ein akustisches Element als Einrichtung zum Empfangen des Klick-Signals verwendet. Über eine Software wird das empfangene Geräuschmuster analysiert und eine Auswertung dahingehend vorgenommen, ob ein korrektes Verrasten des Quick Connectors erfolgt ist. Der Klick-Detektor ist in einem stabilen Montagerahmen angeordnet, der als fest montierte Anordnung in der Nähe der Montagestelle angeordnet wird. Verwendet wird ein Schallsensor als Klick-Detektor, der in dem Montagerahmen entsprechend ausgerichtet wird, um die Geräusche aufnehmen zu können.

Ein solcher Klick-Detektor des Standes der Technik, der beispielsweise von der Firma Prosensys GmbH oder der Firma Maceas GmbH angeboten wird, wird an einem Arbeitsplatz fest montiert, an dem die Montage des Quick Connectors an dem Befestigungsrippel des Tanks erfolgt. Der Klick-Detektor wird in der Richtung der Montagestelle in gleichbleibender Position einmal ausgerichtet und verbleibt in dieser Position. Für andere Anwendungen kann es bei einem solchen fest an einem Montagerahmen montierten Klick-Detektor zu Empfangs- und Zuordnungsproblemen kommen, wenn an unterschiedlichsten Stellen des Fahrzeugs eine Kontrolle der Montage von Kupplungseinrichtungen erfolgen soll. Bei der Verwendung unterschiedlicher Stecksysteme, also einer Variabilität bezüglich der Stecksysteme oder einer sehr großen Anzahl von Steckverbindern an einer Anordnung, wie einem Fahrzeug, sowie bei Anordnungen, bei denen die Steckverbinder an verschiedenen Positionen vorgesehen sind, ist es nicht möglich, einen solchen stationären Klick-Detektor zur Detektion zu verwenden, da dieser nur die Überwachung und Zuordnung des Klick-Geräusches eines bestimmten Quick Connectors ermöglicht. Insbesondere wird auch der Signalempfang mit zunehmendem Abstand vom Klick-Detektor schlechter, so dass eine ungleichmäßige Signalintensität, z.B. aufgrund mehrerer unterschiedlich angeordneter Steckverbinder, zu verfälschten Ergebnissen führen kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kontrollsystem sowie ein Verfahren zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung, umfassend zumindest einen Steckverbinder mit zumindest einem Halteelement vorzusehen, das vielseitig einsetzbar ist und mit dessen Hilfe eine Kontrolle der Qualität der Montage von Kupplungseinrichtungen an den unterschiedlichsten Stellen insbesondere in einem Fahrzeug mit größtmöglicher Sicherheit von insbesondere 100% erfolgen kann. Der vorliegenden Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Kontrollsystem sowie ein Verfahren zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung vorzusehen, bei dem die Kupplungseinrichtung bzw. der Steckverbinder nicht verändert bzw. an das Kontrollsystem angepasst werden muss. Vielmehr sollen das Kontrollsystem und das Verfahren bei allen bestehenden Stecksystemen und Kupplungseinrichtungen verwendet werden können. Ferner sollen bei der Montage der Kupplungseinrichtung möglichst keine weiteren Arbeitsschritte eingeführt werden, um weder einen größeren Zeitbedarf noch eine Erschwerung der Montage vorzusehen.

Die Aufgabe wird für ein Kontrollsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Einrichtung zum Erfassen des Signals zumindest eine mobile Sensoreinrichtung umfasst. Für ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest eine mobile Sensoreinrichtung im Bereich der Kupplungseinrichtung und/oder im Bereich eines Rastnockens und/oder durch zumindest eine signalleitende Einrichtung mit der Kupplungseinrichtung und/oder dem Rastnocken verbunden angeordnet und ein Signal während des Steckvorgangs des Steckverbinders der Kupplungseinrichtung erfasst und in einer Auswerteeinheit ausgewertet wird. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Dadurch werden ein Kontrollsystem sowie ein Verfahren zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung, umfassend zumindest einen Steckverbinder, geschaffen, das ein Anordnen einer mobilen Sensoreinrichtung in direkter Nähe der Signalquelle des Steckverbinders ermöglicht bzw. vorsieht. Das Signal kann ein elektronisches und/oder akustisches bzw. Schallsignal sein.

Hierdurch kann das während des Steckvorgangs ausgesandte Signal erfasst und ausgewertet werden. Wird ein Schallsignal, also das charakteristische Geräusch eines Steckvorgangs, beispielsweise das charakteristische Geräusch eines Verrastens bzw. Klickens des Halteelements, als Signal ausgesandt, kann dieses während des Steckvorgangs erfasst und in der Auswerteeinheit ausgewertet werden. Das Signal kann beim mechanischen Verrasten abgegeben werden und/oder es kann ein Schallgeber vorgesehen sein, der mit einem Halteelement und/oder einem Rastnocken gekoppelt wird, wobei der Schallgeber zeitnah nach dem Verriegeln oder Verrasten des Halteelements bzw. Rastnockens ein Signal aussendet, das von der mobilen Sensoreinrichtung erfasst werden kann. Ferner ist es möglich, ein elektronisches Signal bei einem erfolgreichen Abschluss des Steckvorgangs auszusenden, das von der mobilen Sensoreinrichtung erfasst werden kann. Das erfasste Signal, z.B. Geräusch, kann von Störsignalen, insbesondere Störgeräuschen, getrennt und daraufhin überprüft werden, ob ein ordnungsgemäßes Verrasten erfolgt ist, also eine sichere Steckverbindung erzielt wurde. Unter einer mobilen Sensoreinrichtung wird hier eine nicht ortsfest an einem Ort montierte Sensoreinrichtung verstanden. Vielmehr kann sie auch mobil eingesetzt werden, also an bewegbaren Trägern bzw. Gegenständen, die insbesondere in die unmittelbare Nähe zu der Kupplungseinrichtung gebracht werden können, um einen Empfang von Signalen, wie Schallsignalen, zu ermöglichen. Durch das Vorsehen einer mobilen Sensoreinrichtung im Unterschied zu dem an einem festen Ort montierten Klick-Detektor des Standes der Technik kann eine Schallsignalaufnahme in direkter Umgebung bzw. direkt an der Schallquelle erfolgen, also des Steckverbinders und von dessen zumindest einem Halteelement, das beim Verrasten während des Steckvorgangs ein charakteristisches Klick-Geräusch abgibt. Somit kann eine sehr viel bessere Auswertung dieses Signals vorgenommen werden als bei den entfernt von der Kupplungseinrichtung, an einem festen Ort angeordneten Klick-Detektoren. Auch die Trennung dieses gewünschten und zu erfassenden Signals von Störsignalen aus der Umgebung der Montagestelle ist bei Vorsehen einer mobilen Sensoreinrichtung sehr viel besser möglich, da die Intensität des gewünschten Signals, insbesondere Schallsignals des verrastenden Halteelements, also des Klick-Signals des Halteelements, höher ist und sich somit mehr von den Störsignalen bzw. -geräuschen, also dem Hintergrundrauschen, abhebt. Durch

eine Frequenzanalyse kann das Frequenzspektrum des Klick-Geräusches des verrastenden Halteelements sehr viel besser von den Störsignalen bzw. -geräuschen getrennt werden als dies mit einem Klick-Detektor des Standes der Technik möglich ist.

In der Auswerteeinheit kann das durch die mobile Sensoreinrichtung erfasste Signal gefiltert und aufbereitet, ggf. verstärkt werden, um das gesuchte Signal, also insbesondere das von dem Halteelement abgegebene Klick-Geräusch, von den anderen erfassten Geräuschen besser trennen zu können. Die Störsignale bzw. -geräusche können ferner ausgefiltert, also eliminiert werden.

Durch das Vorsehen einer mobilen Sensoreinrichtung kann das Signal bzw. Schallsignal direkt während des Steckvorgangs erfasst werden, also online, so dass die Kontrolle der Montage im Hinblick auf die Frage, ob ein korrekter Steckvorgang erfolgt ist, also ein vollständiges Zusammenfügen der Teile der Steckverbindung, keine zusätzliche Zeit beansprucht.

Vorteilhaft ist die mobile Sensoreinrichtung zum Erfassen eines Körper- und/oder Luftschallsignals ausgebildet. Gerade bei der Übertragung von Luftschall erweist es sich als besonders vorteilhaft, die mobile Sensoreinrichtung sehr nahe an die Signalquelle, also die Kupplungseinrichtung und/oder den zumindest einen Rastnocken, heranbringen zu können. Zum Erfassen von Körperschall erweist es sich ferner als vorteilhaft, die mobile Sensoreinrichtung in Schwingungskontakt mit der Kupplungseinrichtung und/oder dem zumindest einen Rastnocken bringen zu können.

Die mobile Sensoreinrichtung kann auf einem Trägermaterial angeordnet oder in dieses integriert sein/werden. Als Trägermaterial für die mobile Sensoreinrichtung eignet sich besonders ein Material, das Schwingungen kaum dämpft, so dass eine Körperschallübertragung problemlos ermöglicht wird. Die mobile Sensoreinrichtung kann in einen Montagehandschuh und/oder ein Bekleidungsstück und/oder eine am Körper einer Person tragbare Einrichtung, insbesondere einen Gürtel, eine Uhr oder ein Armband, integriert werden oder sein. Die mobile Sensoreinrichtung kann somit bei Anordnen in bzw. an einem

Montagehandschuh beispielsweise im Bereich der Fingerabschnitte auf der Innen- und/oder Außenseite, der Handinnen- und/oder -außenfläche, und/oder des Handgelenkabschnitts angeordnet werden. Da der Monteur mit der den Montagehandschuh tragenden Hand die Montage der Kupplungseinrichtung vornimmt, kann die mobile Sensoreinrichtung das während des Steckvorgangs ausgesandte Signal direkt erfassen. Zu diesem Zweck wird oder ist die Sensoreinrichtung bevorzugt auf der Innenseite des Montagehandschuhs angeordnet, da diese mit der Kupplungseinrichtung bzw. Teilen von dieser direkt in Kontakt tritt. Bei der Integration bzw. Anordnung der mobilen Sensoreinrichtung an einem bzw. in einem Bekleidungsstück, wie beispielsweise einem Ärmel oder Kragen des Monteurs oder beispielsweise einer weiteren Person, die zum Auswerten bzw. zur Kontrolle der Ordnungsmäßigkeit der Steckverbindung bei der Montage anwesend sein könnte, wird zumeist ein Luftschallsignal durch die mobile Sensoreinrichtung aufgenommen. Dasselbe gilt auch für das Anordnen bzw. Integrieren der mobilen Sensoreinrichtung in anderen oder an anderen Einrichtungen, die am Körper der Person, insbesondere des Monteurs getragen werden, wie beispielsweise einem Gürtel, einer Uhr oder einem Armband. Das Signal, insbesondere Schallsignal, kann sowohl bei der Anordnung der mobilen Sensoreinrichtung(en) im oder am Montagehandschuh als auch bei der Anordnung an der bzw. den Bekleidungsstücken und/oder am Körper der Person getragenen Einrichtungen über diese weitergeleitet werden zu der Auswerteeinheit. Diese kann ebenfalls an der Bekleidung und/oder der am Körper der Person getragenen Einrichtung und/oder im oder am Montagehandschuh angeordnet werden.

Zur Energieversorgung der zumindest einen Sensoreinrichtung und/oder der Auswerteeinheit ist vorteilhaft zumindest eine Energieversorgungseinrichtung und/oder Ladestation vorgesehen. Diese kann in die mobile Sensoreinrichtung integriert und/oder getrennt von dieser vorgesehen sein oder werden, wobei beispielsweise auch ein Anstecken oder Anklemmen der Energieversorgungseinrichtung an das Trägermaterial der mobilen Sensoreinrichtung und/oder an diese selbst möglich ist, also keine feste Integration dieser Einrichtungen vorgesehen wird.

Zum Laden von Energiespeichern der Auswerteeinheit und/oder der Sensoreinrichtung(en) können Ladestationen vorgesehen werden. Diese können beispielsweise im Bereich von Montageinseln oder Stationen entlang eines Montageprozesses, beispielsweise eines Fahrzeugs, vorgesehen werden. Eine Energieversorgung kann auch direkt in das Gehäuse der mobilen Sensoreinrichtung integriert sein oder werden, insbesondere in Form eines Energiespeichers, wie eines Akkumulators oder Speicherkondensators. Ferner ist die Energieversorgung über externe, also außerhalb der Sensoreinrichtung(en) und/oder der Auswerteeinheit(en) angeordnete, Energiespeicher, insbesondere Akkumulatoren oder Speicherkondensatoren, möglich. Ein Montagehandschuh kann z.B. mit einer Aufnahme versehen sein, in der der Energiespeicher aufgenommen werden kann, um diesen in den Montagehandschuh zu integrieren, ihn jedoch zum Laden auf einfache Art und Weise herausnehmen und nach dem Ladevorgang wieder dort einfügen zu können. Ein Aufladen des Energiespeichers kann nicht nur nach dem Entnehmen des Energiespeichers aus der Aufnahme im oder am Montagehandschuh und Einbringen in eine Ladestation, sondern auch durch Anordnen des Montagehandschuhs an oder auf der Ladestation vorgesehen werden. Anstelle des Aufladens der Energiespeicher in Form beispielsweise eines Akkumulators oder Speicherkondensators über das herkömmliche Stromnetz kann dieser auch über Photovoltaik, rotierende Massen oder einen Generator aufgeladen werden. Die Stromversorgung ist somit unabhängig von der Verfügbarkeit eines Stromnetzes. Ein Aufladen der Energiespeicher kann somit sogar während der Montage der Kupplungseinrichtungen durch die Bewegung der Hand des Monteurs erfolgen.

Zum Aktivieren des Kontrollsystems kann zumindest ein Ein-/Ausschalter vorgesehen sein, wobei dieser beispielsweise als Kontaktschalter in den Montagehandschuh integriert werden kann. Ferner ist es möglich, ein Einschalten des Kontrollsystems über einen Beschleunigungssensor vorzusehen, der bei Erfassen einer Beschleunigung automatisch das Kontrollsystem einschaltet und bei Detektieren einer eine vorgebbare Zeitspanne überschreitenden Ruhephase das Kontrollsystem automatisch wieder ausschaltet. Hierdurch kann Energie eingespart werden, so dass die Zeitspanne zwischen zwei Ladezyklen maximiert werden kann.

Die zumindest eine Auswerteeinheit kann entfernt von der mobilen Sensoreinrichtung oder in direkter Nähe von dieser vorgesehen werden, beispielsweise ebenfalls an einem Montagehandschuh und/oder der Bekleidung eines Monteurs. Die Auswerteeinheit ist dahingehend ausgebildet, dass sie eine korrekt und somit sicher gesteckte Steckverbindung bzw. Kupplungseinrichtung erkennt, insbesondere an dem charakteristischen Frequenzspektrum, das dieser als Sollwert vorgegeben werden kann, so dass bei der Auswertung ein Ist-Sollwert-Vergleich durchgeführt und das ermittelte Ergebnis ausgegeben wird.

Bei mehrrastigen Steckverbindern, bei denen für ein sicheres Stecken mehr als eine Raststelle überschritten bzw. mehr als ein Halteelement verrastet werden muss, ist es für die zumindest eine Auswerteeinheit ebenfalls möglich, einen solchen Steckvorgang auszuwerten und insbesondere anhand des Frequenzspektrums fehlerhafte Steckvorgänge bzw. Steckvorgänge, bei denen der Nachsteckvorgang nicht oder nicht vollständig ausgeführt wurde, zu detektieren und solche fehlerhaften Steckvorgänge anzuzeigen bzw. durch eine Anzeigeeinrichtung anzeigen zu lassen.

Im Rahmen des Kontrollverfahrens ist es möglich, dem Kontrollsystem bzw. dessen zumindest einer Auswerteeinheit die Anzahl an Kupplungseinrichtungen bzw. Steckverbindungen, die bei einer Einheit, wie einem Fahrzeug, zu montieren sind, vorzugeben, wobei insbesondere bei jeder neuen Einheit, insbesondere jedem neuen Fahrzeug, ein neuer Zählvorgang gestartet wird, um die Anzahl an korrekt und sicher gesteckten Steckverbindungen zu ermitteln und eine Rückmeldung insbesondere an eine Anzeigeeinrichtung ausgeben zu können, ob alle Steckverbindungen korrekt gesteckt wurden, ob und wieviele nicht korrekt und sicher gesteckt wurden, vorzugsweise unter Anzeige, welcher Steckverbinder als nicht ordnungsgemäß gesteckt detektiert wurde. Es kann also die Vollständigkeit der korrekt gesteckten Verbindungen überprüft und ständig überwacht und diejenigen Kupplungseinrichtungen angegeben werden, bei denen keine ordnungsgemäße Steckverbindung vorliegt.

Die von der mobilen Sensoreinrichtung erfassten Daten können in einer direkt in deren Nähe angeordneten sog. dezentralen Auswerteeinheit ausgewertet werden, wie beispielsweise einer Auswerteeinheit, die am Montagehandschuh und/oder der Kleidung des Monteurs angeordnet ist. Eine Datenübertragung kann dabei von der zumindest einen Sensoreinrichtung zu der zumindest einen Auswerteeinheit kabellos beispielsweise per Funk, über eine Bluetooth-Schnittstelle und/oder per WLAN erfolgen. Eine Datenübermittlung ist während des Messvorgangs online möglich. Ferner kann zumindest eine Speichereinheit zum Zwischenspeichern der durch die zumindest eine Sensoreinrichtung erfassten Daten und/oder der durch die zumindest eine Auswerteeinheit ausgewerteten Daten vorgesehen werden oder sein. Die ermittelten Daten können darin zwischengespeichert und beispielsweise offline über eine USB-Schnittstelle oder eine andere Art eines seriellen Datenbusses an eine Auswerteeinheit, ggf. einen entfernt stehenden Rechner mit einer zentralen Auswerteeinheit übermittelt werden. Ferner ist es möglich, die erfassten und/oder die ausgewerteten Daten einer Datenbank zur Speicherung zuzuleiten, die zentral oder dezentral angeordnet sein kann und bei Speicherung der ausgewerteten Daten eine spätere weitere Auswertung ermöglicht. Die während der Steckvorgänge erfassten Daten, insbesondere die Anzahl der gesteckten Steckverbindungen, kann in einer mobilen Speichereinheit, die insbesondere im Bereich des Montagehandschuhs angeordnet ist, zwischengespeichert werden. Nach der erfolgten Montage kann ein Abgleich der Daten mit einer zentralen Auswerteeinheit erfolgen, kabellos oder unter Verwendung eines Kabels, über eine USB-Schnittstelle, WLAN, Funk und/oder Bluetooth. Die Anzahl der gesteckten Steckverbindungen kann der Auswerteeinheit aber auch online beispielsweise über WLAN, Funk oder Bluetooth übermittelt werden.

Ein zentrales Auswertesystem ist somit mit einzelnen dezentralen Auswerteeinheiten, die einer oder mehreren mobilen Sensoreinrichtungen zugeordnet sind, kommunikationsverbunden. Hierbei ist auch eine Kommunikation zwischen den einzelnen dezentral angeordneten Auswerteeinheiten und der zentralen Auswerteeinheit bzw. einem zentralen Auswertesystem möglich, wobei grundsätzlich auch die Möglichkeit einer

Kommunikation der einzelnen dezentralen Auswerteeinheiten untereinander gegeben sein kann. Es kann also auch eine Art Auswerternetz aufgebaut werden.

Sowohl die Sollwerte als auch die Istwerte und die Anzahl der Steckvorgänge an einer Einheit, wie einem Fahrzeug, können gespeichert und das Ergebnis der Auswertung visualisiert werden, wie durch ein akustisches und/oder optisches und/oder fühlbares Signal und/oder über andere Sinne wahrnehmbares Signal durch eine Anzeige- und/oder Signaleinrichtung. Ein fühlbares Signal kann z.B. ein Vibrationssignal sein, ein optisches Signal z.B. unterschiedlich gefärbte Lampen, ein Blinklicht, etc. Die Anzeige- und/oder Signaleinrichtung kann beispielsweise ebenfalls im Bereich eines Montagehandschuhs und/oder der Bekleidung des Monteurs angeordnet, insbesondere in diese integriert werden. Ferner ist ein Anordnen der Anzeige- und/oder Signaleinrichtung am Arbeitsplatz, einer Montageinsel und/oder in einer Einrichtung, die am Körper des Monteurs getragen wird, wie einer Uhr am Handgelenk, einer Arbeitsschutzbrille etc. möglich.

Auch eine grafische Anzeige kann vorgesehen werden, beispielsweise auf einem Bildschirm. Hierbei können beispielsweise korrekte und sichere Steckverbindungen in einer anderen Art gekennzeichnet werden als nicht korrekte und unsichere, letztere beispielsweise farblich abgehoben und/oder blinkend. Vorteilhaft wird die Reihenfolge der zu steckenden Steckverbindungen vorab festgelegt. Wenn durch die Sensoreinrichtung(en) oder eine Speichereinheit die empfangenen Signale zunächst zwischengespeichert und erst später zur Auswerteeinheit weitergeleitet werden, ist dennoch eine Zuordnung der Messergebnisse zu den einzelnen Sensoreinrichtungen möglich.

Das Verfahren zur Kontrolle der Montage der Kupplungseinrichtung umfasst vorteilhaft einen oder mehrere Kalibrierschritte, um einen korrekten Steckvorgang als einen solchen erkennen zu können. Hierbei kann das für eine bestimmte Steckverbindung charakteristische Steckgeräusch eines ordnungsgemäßen und zu einer sicheren Steckverbindung führenden Steckvorgangs erfasst und als Sollwert abgespeichert werden. Dieser Erfassungsschritt für das charakteristische Steckgeräusch wird vorteilhaft durch einmaliges oder mehrmaliges

Zusammenstecken der Steckverbindung unter idealen Bedingungen, also unter geringen Umgebungsgeräuschen, als korrekter Steckvorgang durchgeführt. Werden zum Erfassen des korrekten charakteristischen Steckgeräusches mehrere solcher Steckvorgänge durchgeführt, kann zum Bilden des Sollwerts eine Mittelwertbildung erfolgen, wobei durch das Erfassen mehrerer Steckvorgänge die Genauigkeit bzgl. des korrekten charakteristischen Steckgeräusches erhöht werden kann. Nach dem Erfassen des Sollwerts gilt das Kontrollsystem als kalibriert.

Bei einem Teachin im Rahmen des Kalibrierverfahrens wird der Steckvorgang mehrfach, beispielsweise 10 bis 50 mal, durchgeführt. Die Auswerteeinheit speichert das jeweilige Stecksignal bzw. -geräusch mit dem für dieses charakteristischen Frequenzspektrum als Sollwert in einer Datenbank ab. Die bei der Montage der Kupplungseinrichtungen durch die mobile Sensoreinrichtung erfassten Ist-Werte der Steckgeräusche werden mit den Soll-Werten, die in der Datenbank abgespeichert wurden, verglichen. Hieraus ermittelt die Auswerteeinheit, ob ein korrekter Steckvorgang vorliegt oder ein nicht ordnungsgemäßer. Durch das Teachin sind Varianten korrekter Steckgeräusche/Frequenzspektren als Soll-Werte abgespeichert, so dass auch bei Varianz der Steckverbinder aufgrund von Fertigungstoleranzen etc. dennoch mit ca. 100%iger Genauigkeit eine korrekte Steckverbindung von einer nicht ordnungsgemäßen unterschieden werden kann. Sind mehrere verschiedene Steckverbindersysteme zu beurteilen, können deren jeweils charakteristische Steckgeräusche erfasst und als Soll-Werte abgespeichert werden, beispielsweise in einer sogenannten Look-Up-Tabelle. Ebenso können verschiedene Pegel bzw. Peaks der charakteristischen Frequenzspektren erfasst werden, also die Höhen der Signalausschläge, die bei verschiedenen Steckvorgängen auftreten können, so dass auch hierbei auftretende Varianzen erfasst und korrekt ausgewertet werden können.

Vorteilhaft wird beim Auswertevorgang eine Filterung bzgl. des Klick-Geräusches bzw. Steckgeräusches vorgenommen, also dessen Frequenz von den Störgeräuschfrequenzen getrennt. Vorteilhaft wird dabei ein Toleranzbereich um das charakteristische Steckgeräusch, also das charakteristische

Frequenzspektrum eines korrekten Steckvorganges festgelegt, um auch geringfügige Abweichungen beispielsweise aufgrund eines Verkantens beim Stecken und/oder aufgrund von Materialtoleranzen, Temperaturunterschieden, unterschiedlichen Schmiermitteln etc. abfangen und einen korrekten Steckvorgang und somit eine korrekte Steckverbindung eindeutig erkennen zu können. Bei einem aufgrund ungünstiger Ausrichtung der mobilen Sensoreinrichtung zum Steckverbinder auftretenden gedämpften Signal kann ebenso wie bei Auftreten von Störgeräuschen durch andere umstehende Maschinen das durch den Steckvorgang ausgesandte Signal, insbesondere Schallsignal, herausgefiltert bzw. bei Auftreten eines gedämpften Signals dieses ggf. zunächst durch geeignete Mittel verstärkt und anschließend die Störgeräusche heraus gefiltert werden, so dass lediglich das gewünschte Signal bzw. Schallsignal des Steckvorgangs verbleibt und mit dem gespeicherten Soll-Signal oder den Soll-Signalen verglichen werden kann.

Das Auswerteverfahren zum Auswerten des erfassten Frequenzspektrums umfasst vorteilhaft folgende Schritte: Vorverarbeiten der erfassten Daten, Merkmalsextraktion, Merkmalsreduktion, Klassifikation und Ausgabe des Auswerteergebnisses, also vor allem der Information, ob eine korrekte Steckverbindung vorliegt oder nicht. Zur Auswertung können verschiedenste Verfahren herangezogen werden, wie beispielsweise folgende Verfahren: Fuzzy logic, genetische Algorithmen, Fast Fourier Transformation (FFT), Discrete Fourier Transformation (DFT), Hauptkomponentenanalyse, Prosodie-Erkennung, Clustering-Algorithmus, Pattern-Matching, Rasteranalyse, eine Wavelet-basierte Analyse oder ein anderes Analyseverfahren. Wie bereits erwähnt, werden die Frequenzanteile des jeweiligen Steckvorgangs als Ist-Werte mit den Soll-Werten, die in der Datenbank bzw. der Auswerteeinheit abgespeichert sind, verglichen und hieraus das Auswerteergebnis ermittelt. Bei Anwenden z.B. der Fuzzy logic werden zunächst Fuzzy-Mengen erstellt, mit denen nachfolgend gerechnet werden kann. Zum Erstellen der Fuzzy-Mengen werden linguistische Variablen definiert und eine Regelbasis aufgestellt. Letztere gibt an, wie bei einer bestimmten Situation zu verfahren ist, wann also ein ermitteltes Signal zum Steckgeräusch gehört und wann nicht und wann ein ermitteltes Geräusch einem korrekten Steckvorgang und Steckergebnis zuzuordnen ist und wann nicht. Hier

wird also ein Toleranzbereich abgesteckt und festgelegt, was mit Ergebnissen außerhalb des Toleranzbereichs geschehen soll bzw. was mit Ergebnissen, die im Frequenzspektrum inklusive Toleranzbereich liegen. Im Rahmen der Auswertung werden die ermittelten Signale dahingehend überprüft, ob und inwiefern sie zu der oder den aufgestellten Fuzzy-Mengen gehören. Im Rahmen der Abarbeitung zuvor aufgestellter Regeln wird überprüft, welche der aufgestellten Bedingungen zu welchem Grad zutreffen und hieraus Ergebnismengen gebildet. Die erhaltenen Ergebnismengen werden im Weiteren zum Erhalt eindeutiger Ausgangswerte, also eindeutiger Ergebnisse, weiter bearbeitet, beispielsweise durch das sogenannte Flächenschwerpunkt-verfahren, das Ermitteln des linken oder rechten Maximums der Ergebnis-Fuzzy-Menge oder die Maximum-Mittel-Methode, bei der über alle Ergebnisflächen mit höchstem Erfüllungsgrad gemittelt wird.

Im Rahmen der Fast Fourier Transformation (FFT) als Auswerteverfahren kann beispielsweise ermittelt werden, dass sich das für einen Steckvorgang charakteristische Geräusch in einem Toleranzfeld von beispielsweise +/- 10 % befindet.

Ausgehend von den durch die Sensoreinrichtung(en) erfassten Ist-Werten kann z.B. auch eine lernfähige Online-Diagnose durchgeführt werden, die während der Montage lernfähig ist. Hierbei kann eine Auswahl zuvor eingegebener bekannter, den Betriebszustand eines vollständig durchgeführten korrekten Steckvorgangs oder eines unvollständigen bzw. nicht korrekten Steckvorgangs beschreibender Referenzdaten getroffen werden. Die Referenzdaten können z.B. in Form nichtlinearer Kennlinienfelder als Funktionen abgelegt sein, wobei diese durch empirische Versuchsreihen, also Ermitteln der Kennlinienwerte durch zahlreiche Steckversuche, ermittelt sein können. In der Auswerteeinheit wird ein Vergleich der den Ist-Zustand charakterisierenden Daten mit den ausgewählten Referenzdaten durchgeführt, wobei einerseits als Ergebnis eine unvollständige Steckverbindung angezeigt und/oder zu einer Nacharbeit, also einem Nachstecken, aufgefordert werden kann. Die Auswerteeinheit kann im Rahmen der Auswertung z.B. auch fuzzybasierte Grenzwert-, Trenn- und Spektral- bzw. Waveletanalysen nutzen. Ferner können modellgestützte Verfahren, wie beispielsweise Kalmanfilter oder wissensgestützte Verfahren, sog.

Expertensysteme, zur lernfähigen Prozessanalyse eingesetzt werden. Auch eine Kombination von neuronalen Netzen mit Fuzzy logic kann eingesetzt werden, so dass die technischen Zustandsgrößen in Form der erfassten Schallsignale mit nicht exakten linguistischen Informationen trotz nicht exakt bestimmter Eingangswerte zu einer klaren und präzisen Aussage über die Wahrscheinlichkeit führen, mit der sich der Steckvorgang in einem konkret beschreibbaren Ist-Betriebszustand (vollständig gesteckt, nur leicht verrastet oder gar nicht verrastet) befindet. Ferner ist es möglich, heuristisches Expertenwissen in den logischen Entscheidungsprozess einfließen zu lassen.

Es sind somit verschiedenste Verfahren zum Herausfiltern des den Steckvorgang betreffenden Signals aus einem durch die mobile Sensoreinrichtung erfassten Signal bzw. Schallsignal anwendbar, wobei sinnvollerweise zunächst das den Steckvorgang betreffende Signal von Störsignalen getrennt und nachfolgend im Hinblick auf die Frage beurteilt wird, ob ein korrekter Steckvorgang vorliegt, also eine sichere Steckverbindung, oder nicht.

Wie bereits erwähnt, kann die mobile Sensoreinrichtung ein Schallsignal vorteilhaft durch Messen von Körperschall und/oder Luftschall ermitteln. Zum Messen von Körperschall eignet sich insbesondere eine piezoelektrische oder piezoresistive Messung, eine Messung durch Dehnungssensoren bzw. Dehnungsmessstreifen, das Erfassen der magnetischen Induktion bzw. Magnetostriktion oder auch eine Messung unter Verwendung von Mikrosystemen, die kapazitiv oder resistiv sein können. Bei kapazitiven Mikrosystemen wird eine Kapazitätsmessung im Hinblick auf schwingende Massen, die ihren Abstand zueinander verändern, durchgeführt, wohingegen bei resistiven Mikrosystemen ein sich unter Druck oder Zug ändernder Widerstand erfasst wird. Die Messung von Luftschallsignalen kann ebenfalls piezoelektrisch oder piezoresistiv durch magnetische Induktion oder Magnetostriktion und ebenfalls durch kapazitive Mikrosysteme erfolgen.

Eine mobile Sensoreinrichtung, die den Piezoeffekt zur Detektion von Körperschallsignalen nutzt, kann die Kraftverlaufskurve während eines Steckvorgangs erfassen. Ebenfalls ist es möglich, hierüber eine minimal

notwendige Kraft für ein sicheres Stecken zu ermitteln. Auch zum Detektieren des Ein- oder Verrastens des Steckverbinders kann besonders gut der Piezoeffekt genutzt werden, da hierüber eine sehr genaue Messung möglich ist. Hierbei können auch sehr geringe Schwingungen erfasst werden. Ein weiterer Vorteil einer mobilen Sensoreinrichtung, die den Piezoeffekt nutzt, ist eine Unempfindlichkeit gegenüber EMV, also elektromagnetischen Einstrahlungen, wobei Signalleitungen vorteilhaft geschirmt werden, und eine Unempfindlichkeit gegenüber thermischen Einflüssen. Sensoreinrichtungen, die den Piezoeffekt nutzen, sind ferner in den unterschiedlichsten Bauformen und Größen bzw. Abmessungen erhältlich, so dass die jeweils geeignete Bauform und Größe beispielsweise für das Anbringen auf einem Montagehandschuh und/oder der Bekleidung des Monteurs problemlos gefunden werden kann. Die Übertragung einer Schwingung auf die zumindest eine in dem Montagehandschuh integrierte mobile Sensoreinrichtung erfolgt lediglich indirekt durch den Übertragungsweg Körperschall, Luftschall, Körperschall. Kunststoffe der Kupplungseinrichtung und in dieser verwendete O-Ringe können allerdings die bei dem Steckvorgang auftretenden Schwingungen, die durch die mobile Sensoreinrichtung erfasst werden sollen, dämpfen, wobei sich aufgrund der Möglichkeit, auch sehr geringe Schwingungen zu erfassen, ein Piezosensor hier besonders eignet. Ein solcher kann auch in Kombination als Drucksensor vorgesehen und im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Für eine ideale Messung des Körperschalls erweist es sich selbstverständlich als vorteilhaft, die Sensoreinrichtung selbst auf einem schwingfähigen Trägermaterial zu montieren, um die aufzunehmenden Schwingungen aufnehmen zu können und nicht zu eliminieren, wobei dies bei Integrieren der mobilen Sensoreinrichtung beispielsweise in einen Montagehandschuh gegeben ist.

Ist die mobile Sensoreinrichtung zum Empfang von Luftschallsignalen ausgebildet, werden diese vorteilhaft in ein elektrisch auswertbares Signal gewandelt. Als Sensor eignet sich hier beispielsweise ein Mikrofon. Bei der Messung von Luftschall können Störgeräusche die Messung negativ beeinflussen, also zu ungenauen Ergebnissen führen. Vorteilhaft wird daher bei der Messung des Luftschalls ein ausreichend empfindliches Mikrofon verwendet, da im Vergleich zu Umgebungsgeräuschen das gesuchte Stecksignal

anderenfalls zu schwach sein könnte. Vorteilhaft werden daher Sensoren, die auf dem piezoelektrischen oder piezoresistiven Effekt basieren oder auf Basis kapazitiver Mikrosysteme arbeiten, verwendet, da diese das Signal ausreichend genau darstellen können. Ferner kann eine Kraft- bzw. Wegmessung zusätzlich erfolgen, so dass hierüber eine Verifizierung der Ergebnisse im Hinblick auf insbesondere die Stecktiefe eines Steckers in einer Kupplung ermittelt und somit eine Aussage über das Steckergebnis und die Qualität der Steckverbindung erzielt werden kann. Neben Kraft- und Wegmessung zur Prüfung und zur Verifizierung des Steckergebnisses kann auch eine Beschleunigungsmessung bzw. Beschleunigungsbewegungsmessung oder eine Kombination von Kraft-Weg- und Beschleunigungsmessung erfolgen.

Das Kontrollverfahren kann durch einen Monteur vor Beginn der Montage gestartet werden. Hierdurch kann sich automatisch die zumindest eine mobile Sensoreinrichtung am System bzw. Kontrollsystem anmelden. Das Kontrollsystem kann eine Abfrageroutine enthalten, im Rahmen derer die Anzahl der zu steckenden Steckverbindungen abgefragt wird und eingegeben werden soll. Nachfolgend kann der Monteur beispielsweise den Montagehandschuh anziehen und direkt mit der Montage der Steckverbinder bzw. Kupplungseinrichtungen beginnen. Ist die mobile Sensoreinrichtung nicht in einen Montagehandschuh, sondern beispielsweise in die Bekleidung des Monteurs integriert oder dort angeordnet oder in einer anderen Einrichtung, die am Körper des Monteurs getragen wird, wie beispielsweise einem Armband oder einer Uhr, kann nach dem Anmelden am System und der Eingabe der Anzahl der zu steckenden Steckverbindungen bzw. zu montierenden Kupplungseinrichtungen direkt mit der Montagearbeit begonnen werden, sofern das jeweilige Bekleidungsstück bzw. die Einrichtung sich bereits am Körper der Monteurs befindet bzw. in der Nähe der Schallquellen, also der zu steckenden Kupplungseinrichtungen. Das Kontrollsystem kann eine entsprechende Abfrageroutine hierfür vorsehen und vor dem Start der ersten Messung vornehmen. Ggf. kann ein entsprechendes Signal ausgegeben werden, sobald das Kontrollsystem startbereit ist, also alle Sensoreinrichtungen und ggf. auch die Auswerteeinheit und/oder eine Speichereinheit aktiviert und einsatzbereit sind. Die Aufnahme der Schallsignale erfolgt vorteilhaft möglichst nahe an der jeweiligen Schallquelle, also der

jeweiligen zu verbindenden Kupplungseinrichtung. Ist dies nicht möglich, kann zumindest eine Einrichtung zum Weiterleiten des Schallsignals von der Kupplungseinrichtung zur mobilen Sensoreinrichtung vorgesehen werden. Hierbei eignet sich zum Übertragen von Luftschall beispielsweise ein flexibles Rohr bzw. Hohlrohr oder ein anderer Hohlkörper. Zur Übertragung von Körperschall eignet sich insbesondere ein flexibles Element aus Vollmaterial, das zwischen die Schallquelle, anliegend an der Kupplungseinrichtung oder einem mit dieser verbundenen Element wie einer Medienleitung, und der Sensoreinrichtung angeordnet wird.

Um eine möglichst verlustfreie Übertragung der Signale zu ermöglichen, kann ein Analog-Digital-Wandler zwischen die mobile Sensoreinrichtung und die Auswerteeinheit zwischengeschaltet werden. Gerade dann, wenn das Kontrollsystem besonders klein gehalten werden soll, erweist es sich als sehr vorteilhaft, die mobile Sensoreinrichtung und die Auswerteeinheit getrennt voneinander anzuordnen. In diesem Falle eignet sich das Zwischenschalten eines Analog-Digital-Wandlers zwischen die Sensoreinrichtung und die Auswerteeinheit besonders. Sofern, wie bereits vorstehend erläutert, die empfangenen Signale sehr schwach sind, ist es möglich, ein Verstärkerelement und/oder einen Repeater vorzusehen. Die erfassten und in elektrische Signale umgewandelten Messsignale können hierdurch verstärkt werden, um eine bessere Auswertung und Analyse in der Auswerteeinheit zu ermöglichen.

Vorteilhaft erfolgt eine Bewertung des Körperschall- bzw. Luftschallsignals, des Schallgeräusches, etc. qualitativ und quantitativ. Bei der qualitativen Bewertung wird das Klick-Geräusch ausgewertet und bei der quantitativen die Anzahl von Klicks, wenn beispielsweise eine mehrstufige Verrastung der Kupplungseinrichtung vorgesehen ist bzw. eine vorgegebene Anzahl von Kupplungseinrichtungen ordnungsgemäß verrastet werden soll. Bei der Auswertung kann der Abgleich zwischen Ist-Wert und Soll-Wert für jede der mobilen Sensoreinrichtungen unterschiedlich konfiguriert werden, wobei insbesondere eine unterschiedliche Intensität bei jeder der Sensoreinrichtungen vorliegen und individuell ausgewertet werden kann.

Einerseits ist es möglich, mehrere Sensoreinrichtungen getrennt voneinander einzusetzen, wobei jede der Sensoreinrichtungen zum Detektieren der Verrastungsgeräusche einer jeweiligen Kupplungseinrichtung vorgesehen ist. Alternativ ist es möglich, mehrere Sensoreinrichtungen zusammenwirkend vorzusehen, so dass ein und dasselbe Schallsignal durch unterschiedliche Sensoreinrichtungen erfasst und hierüber ein noch besseres Auswertergebnis erzielt werden kann.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden im Folgenden Ausführungsbeispiele von dieser näher anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese zeigen in:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontrollsystems, umfassend einen Montagehandschuh mit Fingersensoren,
- Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontrollsystems, umfassend einen Montagehandschuh mit Daumensensor,
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontrollsystems, umfassend Daumen- und Fingersensoren auf der Handinnenseite,
- Figur 4 eine Prinzipskizze einer mobilen Sensoreinrichtung in Anordnung neben einer Rohrleitung, und
- Figur 5 eine teilweise Querschnittsansicht einer Kupplungseinrichtung mit Steckverbinder, Kupplungselement und Halteelement.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Montagehandschuhs 1 als Teil eines Kontrollsystems zur Kontrolle der Montage eines Steckverbinders 2, der endseitig an einer Leitung 3 angeordnet ist. Der Montagehandschuh 1 ist mit einem Zeigefingerabschnitt 14, einem Mittelfingerabschnitt 15, einem Ringfingerabschnitt 16, einem Abschnitt 17 für den kleinen Finger und einem Daumenabschnitt 18 versehen. Er wird von einer nicht gezeigten Person, einem Monteur, getragen, deren/dessen Hand 4 sich innerhalb des Montagehandschuhs befindet, wobei mit der Hand 4 mit aufgefügtem Montagehandschuh an der

Leitung angegriffen wird. Der Steckverbinder ist mit einer Rastnut 22 versehen, die beim Einstecken des Steckverbinders 2 in ein Kupplungsgegenstück hinter entsprechenden Halteelementen 20, 21 verrastet werden können, wie besser der Darstellung des Steckverbinders 2 in Figur 5 zu entnehmen ist. Erst nach dem Verrasten auch hinter dem zweiten Halteelement 21, also der zweiten Raststufe, ist der Steckvorgang abgeschlossen und ordnungsgemäß, also korrekt und sicher. Wird ein Steckverbinder 2, wie er in Figur 5 gezeigt ist, verwendet, weist dieser lediglich eine Rastnut 22 auf, in die zumindest ein Halteelement 20, 21 eines Kupplungselements 24 eingreifen und hierin verrasten kann. Das Kupplungselement 24 selbst wird in einer entsprechend passend geformten Aufnahmeöffnung 25 beispielsweise eines Aggregats oder einer anderen Einrichtung 26 angeordnet. Anstelle zweier Verrastungssignale bzw. Klick-Geräusche beim vollständigen Verrasten des Steckverbinders 2 in einem Kupplungsgegenstück kann bei einer alternativen Ausführungsform des Steckverbinders 2 lediglich ein Verrastungssignal bzw. Klick-Geräusch beim vollständigen Verrasten erfolgen.

Der Montagehandschuh 1 weist drei mobile Sensoreinrichtungen 10, 11, 12, auf, die auf der Innenseite 41 der Fingerabschnitte 15, 16 und an dem Daumenabschnitt 18 des Montagehandschuhs angeordnet sind. Die Anordnung der Sensoreinrichtungen auf der Innenseite des Montagehandschuhs ist bevorzugt, da diese bei der Montage mit der Kupplungseinrichtung bzw. zumindest einem Teil von dieser in unmittelbaren Kontakt gebracht wird. Zwei der Sensoreinrichtungen 10, 11 sind jeweils im Bereich des zweiten Fingergliedes von Mittelfingerabschnitt 15 und Ringfingerabschnitt 16 angeordnet. Die jeweiligen Sensoreinrichtungen können alternativ oder zusätzlich zu der Anbringung im Bereich des zweiten Fingergliedes auch im Bereich des dritten Fingergliedes angeordnet sein (siehe Figur 3). Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, eine Anbringung im Bereich der jeweiligen Fingerspitzen oder Fingerkuppen bzw. der Daumenspitze oder Daumenkuppe vorzusehen. Wie in den Figuren 1 und 2 angedeutet, ist die Sensoreinrichtung 12 am Daumenabschnitt 18 im Bereich der Daumenkuppe 19 vorgesehen. Die Anbringung der Sensoreinrichtung 12 im Bereich der Daumenkuppe 19 eignet sich insbesondere bei einem Winkel-Steckverbinder 6, wie er in Figur 2 angedeutet ist, da der Steckvorgang durch

Kraftausübung auf den Winkel-Steckverbinder 6 am besten vermittelt der Daumenkuppe 19 ausgeübt wird, so dass sich ein Anordnen der Sensoreinrichtung 12 dort besonders eignet, um ein Körperschallsignal beim Steckvorgang erfassen zu können.

Die Sensoreinrichtungen 10 bis 12 können an die Formgebung des Steckverbinders 2 bzw. 6 bzw. der Leitung 3 angepasst sein oder werden. Eine Anpassung kann insbesondere im Hinblick auf eine vorgesehene Wölbung bzw. Krümmung, Aussparungen, Ausnehmungen, Öffnungen, eine Einpassformgebung, Materialpaarungen etc. erfolgen. Insbesondere können die Sensoreinrichtungen mit einer rutschfesten Oberfläche versehen sein, um das Angreifen an der Leitung 3 bzw. den Steckverbindern 2 bzw. 6 zu erleichtern und um Störgeräusche aufgrund Abrutschens von der Oberfläche des Steckverbinders 2, 6 und/oder der Leitung 3 möglichst zu vermeiden. Die Signalerfassung kann dadurch deutlich verbessert werden.

Wie sowohl für die Ausführungsform nach Figur 1 als auch für die nach Figur 2 gezeigt, ist der Montagehandschuh 1 mit einer Auswerteeinheit 5 versehen. Diese ist im Bereich des Handgelenks 40 der den Montagehandschuh 1 tragenden Person an diesem angeordnet. Der Montagehandschuh weist in diesem Bereich eine Aufnahmeeinrichtung 13 auf, wie z.B. eine taschenartige Aufnahme, in die die Auswerteeinheit 5 und ggfs. eine Energieversorgung für diese und die Sensoreinrichtung(en) eingefügt werden kann/können. Die Auswerteeinheit 5 kann auch entfernt von den Sensoreinrichtungen z.B. im Bereich der Kleidung der den Montagehandschuh 1 tragenden Person angeordnet werden. Ferner kann sie beispielsweise am Arbeitsplatz einer Montageinsel angeordnet sein, wobei eine Übertragung der von den Sensoreinrichtungen empfangenen Signale an die Auswerteeinheit vorteilhaft kabellos, z.B. über Funk, WLAN oder Bluetooth, erfolgen kann. Die Auswerteeinheit 5 dient zum Auswerten der von den Sensoreinrichtungen empfangenen Signale, umfassend das Herausfiltern des tatsächlichen Steckgeräuschs und üblicherweise auch den Vergleich mit Soll-Steckgeräuschen, die in der Auswerteeinheit abgespeichert sein können. Es kann alternativ oder zusätzlich auch eine zentrale Auswerteeinheit bzw. ein zentrales Auswertesystem vorgesehen werden, der oder dem die in den dezentralen

Auswerteeinheiten 5 ermittelten Daten übermittelt werden, so dass das zentrale Auswertesystem die Ergebnisse speichern bzw. anzeigen kann. Beispielsweise kann auf einer Anzeigeeinrichtung diejenige Kupplungseinrichtung optisch hervorgehoben werden, die nicht ordnungsgemäß ist, die also einen nicht vollständig in ein Kupplungsteil eingesteckten Steckverbinder 2 bzw. 6 aufweist. Bei Steckverbindern, die eine Mehrfachverrastung für den vollständig abgeschlossenen Steckvorgang erfordern, kann auch ein solcher unvollständiger Steckvorgang angezeigt werden, bei dem weniger als die geforderte Anzahl von Verrastungsstufen überwunden, somit keine sichere Steckverbindung erzielt wurde.

Bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsvariante des Montagehandschuhs 1 sind die Sensoreinrichtungen an der Daumenkuppe 19 des Daumenabschnitts 18 sowie im Bereich des zweiten und dritten Fingergliedes des Mittelfingerabschnitts 15 und des Ringfingerabschnitts 16 angeordnet, jeweils auf der Handinnenflächenseite 41. Die Anordnung der Sensoreinrichtungen auf der Handschuhinnenseite ist bevorzugt, da diese mit der Kupplungseinrichtung bzw. zumindest einem Teil von dieser in unmittelbarem Kontakt steht oder gebracht wird. Beim Angreifen einer Leitung, wie der Leitung 3 und/oder eines Steckverbinders 2 bzw. 6 kann dadurch der beim Steckvorgang auftretende Körperschall bzw. die Schwingungen direkt von den Sensoreinrichtungen empfangen und über Kabel 50 an die Auswerteeinheit 5 weitergegeben werden. Anstelle einzelner Kabel 50 kann auch der Montagehandschuh 1 so ausgebildet werden, dass bereits in seinem Material Signalwege zur Auswerteeinheit 5 ausgebildet sind, an die die Sensoreinrichtungen angeschlossen sind. Hierdurch kann ein Kabelbruch auch bei starkem Beanspruchten des Montagehandschuhs 1 besser vermieden werden. Anstelle der kabelgebundenen Signalweiterleitung an die Auswerteeinheit ist auch eine kabellose, wie vorstehend bereits zu den anderen beiden Figuren 1 und 2 erwähnt, möglich. Die Auswerteeinheit 5 kann ferner an einer anderen Stelle des Montagehandschuhs 1 angeordnet werden, z.B. auch auf der Außenseite 42 des Montagehandschuhs 1. Vorteilhaft wird sie an einer Stelle positioniert, die kaum oder wenig durch Stöße oder dergleichen dem Risiko von Beschädigungen ausgesetzt ist.

Die Sensoreinrichtungen können an dem Montagehandschuh 1, wie in den Figuren 1 bis 3 gezeigt, an unterschiedlichen Stellen angeordnet werden. Die Wahl der jeweiligen Anordnung kann in Abhängigkeit von der üblichen Handhabungsart der Steckverbinder 2, 6 erfolgen, die als gerader Stecker 2, als 90°-Winkelstecker 6 oder als mit einem anderen Knickwinkel versehener Winkelstecker, z.B. als 135°-Winkelstecker etc. ausgebildet sein können. Die Ausbildungsart der einzelnen Sensoreinrichtungen wird vorteilhaft abgestimmt auf die geeignete Positionierung insbesondere am Montagehandschuh 1. Hierbei wird vorteilhaft ebenfalls darauf geachtet, eine Positionierung für die jeweiligen Sensoreinrichtungen zu wählen, die einerseits eine optimale Schallerfassung (Körper- und/oder Luftschall) ermöglicht und andererseits die Gefahr einer Beschädigung oder sogar eines Ausfalls der Sensoreinrichtung minimiert. Aus diesem Grunde ist insbesondere in der in Figur 3 gezeigten Ausführungsvariante eine Positionierung auf den Innenseiten des Mittelfinger- 15 und Ringfingerabschnitts 16 des Montagehandschuhs 1 vorgesehen. Es kann jedoch auch eine Anordnung an dem Zeigefingerabschnitt 14 oder auch dem Abschnitt 17 des kleinen Fingers erfolgen oder des Daumenabschnitts 18.

Wie in Figur 4 gezeigt, können die Sensoreinrichtungen auch von ihrer Formgebung her optimal angepasst werden. Bspw. können die an den Fingerabschnitten 14, 15, 16, 17 anordbaren Sensoreinrichtungen ein Formprofil bzw. eine Formgebung der Außenfläche 100 aufweisen, das oder die auf die Oberflächenform des Steckverbinders 2 bzw. 6 und/oder der Leitung 3 angepasst ist. Die Sensoreinrichtung 12 im Bereich der Daumenkuppe 19 des Daumenanschnitts 18 kann zur optimalen Auflage auf der Außenseite des Winkelsteckverbinders 20, wie in Figur 2 gezeigt, eine entsprechend abgeflachte und/oder mit einer Aussparung, Ausnehmung, Öffnung oder anderweitigen angepassten Formgebung versehene Außenfläche aufweisen. Zur optimalen Körperschallerfassung bei der Leitung 3 mit Steckverbinder 2 gemäß Figur 3 kann die Außenfläche 100 der Sensoreinrichtungen 10, 11 an die Formgebung der Leitung 3 und der Sensoreinrichtung 12 an die Formgebung des Steckverbinders 2 bzw. 6 angepasst gewölbt sein. Hierdurch ist eine optimale Auflage auf der Außenseite des Steckverbinders 2, 6 bzw. der Leitung 3 und somit eine optimale Übertragung des Körperschalls beim Steckvorgang möglich.

Die Auswerteeinheit 5 kann verschiedenste Auswerteverfahren nutzen. Insbesondere werden die Schallsignale, die von den Sensoreinrichtungen erfasst werden, als Ist-Signale der Auswerteeinheit zugeleitet und dort mit zuvor ermittelten Sollwerten verglichen. Das Ergebnis der Überprüfung kann angezeigt werden, beispielsweise durch eine optische, akustische und/oder ein fühlbares Signal abgebende Anzeige- und/oder Signaleinrichtung, die allerdings in den Figuren nicht gezeigt ist.

Neben den im Vorstehenden beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsvarianten von Kontrollsystemen und Verfahren zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung können noch zahlreiche weitere gebildet werden, insbesondere auch beliebige Kombinationen der genannten und gezeigten Ausführungsvarianten, bei denen jeweils zumindest eine mobile Sensoreinrichtung vorgesehen ist. Bezüglich des Verfahrens zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung wird die zumindest eine mobile Sensoreinrichtung entweder in direkter Nähe des Steckverbinders angeordnet und ein Signal, insbesondere ein Schallsignal, während des Steckvorgangs der Steckverbindung erfasst und in der Auswerteeinheit ausgewertet oder die mobile Sensoreinrichtung wird über eine Luftschall- und/oder Körperschall übertragende Verbindungseinrichtung mit der Schallquelle, also der Kupplungseinrichtung direkt oder indirekt verbunden und das erfasste Schallsignal während eines Steckvorgangs erfasst und in der Auswerteeinheit ausgewertet.

Bezugszeichenliste

- 1 Montagehandschuh
- 2 Steckverbinder
- 3 Leitung
- 4 Hand
- 5 Auswerteeinheit
- 6 Winkel-Steckverbinder
- 10 erste Sensoreinrichtung
- 11 zweite Sensoreinrichtung
- 12 dritte Sensoreinrichtung
- 13 Aufnahmeeinrichtung
- 14 Zeigefingerabschnitt
- 15 Mittelfingerabschnitt
- 16 Ringfingerabschnitt
- 17 Abschnitt des kleinen Fingers
- 18 Daumenabschnitt
- 19 Daumenkuppe
- 20 Halteelement
- 21 Halteelement
- 22 Rastnut
- 24 Kupplungselement
- 25 Aufnahmeöffnung
- 26 Einrichtung
- 40 Handgelenk
- 41 Handinnenflächenseite
- 42 Handschuhaußenseite
- 50 Kabel
- 100 Außenfläche

Ansprüche

1. Kontrollsystem zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung, umfassend zumindest einen während eines Steckvorgangs ein Signal aussendenden Steckverbinder (2,6), wobei zumindest eine Einrichtung zum Erfassen des Signals und zumindest eine Auswerteeinheit (5) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Erfassen des Signals zumindest eine mobile Sensoreinrichtung (10,11,12) umfasst.
2. Kontrollsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal ein elektronisches und/oder akustisches oder Schallsignal ist.
3. Kontrollsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mobile Sensoreinrichtung (10,11,12) zum Erfassen eines Körper- und/oder Luftschallsignals ausgebildet ist.
4. Kontrollsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mobile Sensoreinrichtung (10,11,12) auf einem Trägermaterial (1) angeordnet oder in dieses integriert ist, insbesondere an einem Montagehandschuh (1) und/oder Bekleidungsstück und/oder einer am Körper einer Person tragbaren Einrichtung, insbesondere einen Gürtel, eine Uhr oder ein Armband, anordbar oder angeordnet oder in einen solchen und/oder eine solche integrierbar oder integriert ist.
5. Kontrollsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzeige- und/oder Signaleinrichtung zum Signalisieren des Ergebnisses der Auswertung des Steckvorgangs vorgesehen ist, die

insbesondere ein akustisches und/oder optisches und/oder fühlbares Signal abgibt.

6. Kontrollsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Energieversorgung der zumindest einen Sensoreinrichtung (10,11,12) und/oder der Auswerteeinheit (5) zumindest eine Energieversorgungseinrichtung und/oder Ladestation vorgesehen ist/sind.
7. Kontrollsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial, insbesondere der Montagehandschuh (1), mit einer Aufnahme (100) zum Aufnehmen eines Energiespeichers versehen ist.
8. Kontrollsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Speichereinheit zum Zwischenspeichern der durch die zumindest eine Sensoreinrichtung (10,11,12) erfassten Daten und/oder der durch die zumindest eine Auswerteeinheit (5) ausgewerteten Daten vorgesehen ist.
9. Kontrollsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Einrichtung zum Weiterleiten des Signals von der Kupplungseinrichtung zur mobilen Sensoreinrichtung (10,11,12) vorgesehen ist, insbesondere ein Hohlkörper zum Übertragen von Luftschall und/oder ein flexibles Element aus Vollmaterial, das anliegend an der Kupplungseinrichtung oder einem mit dieser verbundenen Element, insbesondere einer Medienleitung (3), und der mobilen Sensoreinrichtung (10,11,12) angeordnet oder anordbar ist.
10. Kontrollsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

zum Vorsehen einer im Wesentlichen verlustfreien Signalübertragung ein Analog-Digital-Wandler zwischen die mobile Sensoreinrichtung (10,11,12) und die Auswerteeinheit (5) zwischengeschaltet oder zwischenschaltbar ist.

11. Verfahren zur Kontrolle der Montage einer Kupplungseinrichtung, umfassend zumindest einen während eines Steckvorgangs ein Signal aussendenden Steckverbinder (2,6), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine mobile Sensoreinrichtung (10,11,12) im Bereich der Kupplungseinrichtung und/oder im Bereich eines Rastnockens und/oder durch zumindest eine signalleitende Einrichtung mit der Kupplungseinrichtung und/oder dem Rastnocken verbunden angeordnet und ein Signal während des Steckvorgangs des Steckverbinders (2,6) der Kupplungseinrichtung erfasst und in einer Auswerteeinheit (5) ausgewertet wird.
12. Kontrollverfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl an zu montierenden Kupplungseinrichtungen abgefragt wird.
13. Kontrollverfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die von der zumindest einen mobilen Sensoreinrichtung (10,11,12) erfassten Daten in einer in deren Nähe angeordneten dezentralen Auswerteeinheit (5) ausgewertet werden und/oder in einer zentralen Auswerteeinheit.
14. Kontrollverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung der erfassten Daten über einen oder mehrere der Übertragungswege WLAN, Bluetooth, Kabel, eine oder mehrere USB-Schnittstellen, Funk erfolgt.
15. Kontrollverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertung auf Fuzzy logic, genetischen Algorithmen, Fast Fourier Transformation (FFT), Discrete Fourier Transformation (DFT), einer Hauptkomponentenanalyse, einer Prosodie-Erkennung, einem Clustering-Algorithmus, einem Pattern-Matching, einer Rasteranalyse oder Waveletanalyse basiert.

16. Kontrollverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die mobile Sensoreinrichtung (10,11,12) zum Erfassen von Körperschall als zu erfassendem Signal eine piezoelektrische oder piezoresistive Messung, eine Messung durch Dehnungssensoren oder Dehnungsmessstreifen, ein Erfassen der magnetischen Induktion oder Magnetostriktion oder eine Messung unter Verwendung zumindest eines kapazitiven und/oder resistiven Mikrosystems durchführt und zum Erfassen von Luftschall als zu erfassendem Signal eine piezoelektrische oder piezoresistive Messung, eine Messung durch magnetische Induktion oder Magnetostriktion oder eine Messung unter Verwendung zumindest eines kapazitiven Mikrosystems durchführt.

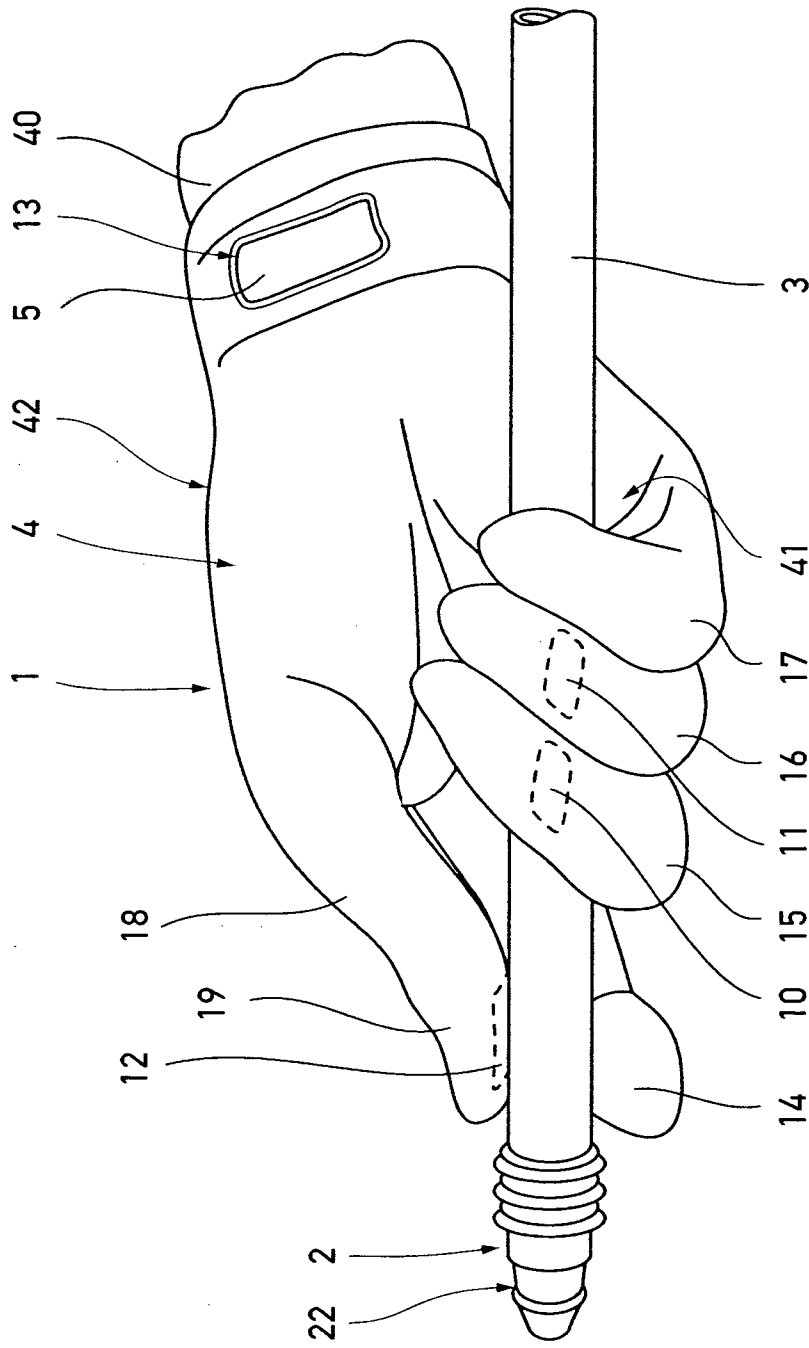


Fig. 1

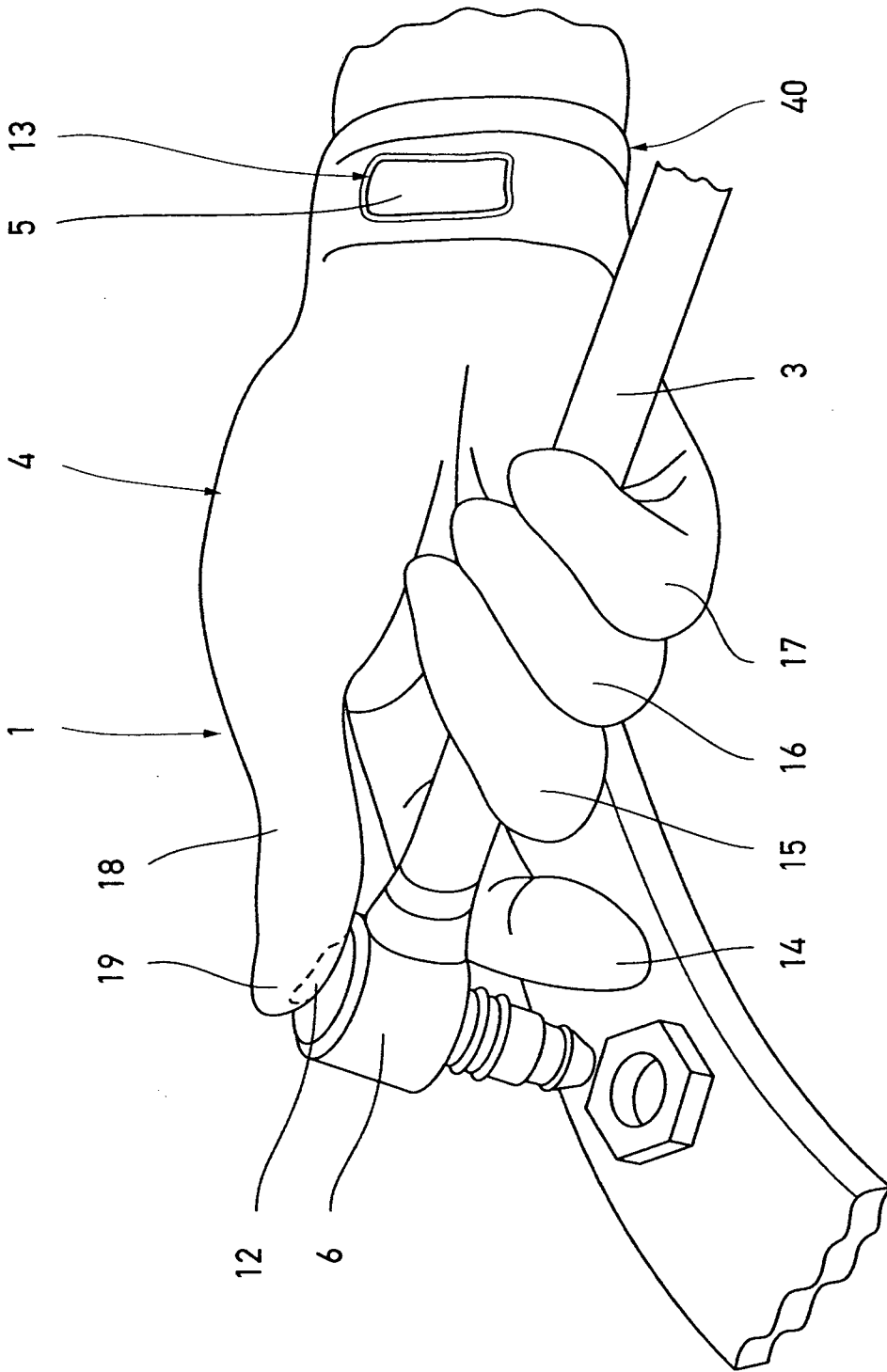


Fig.2

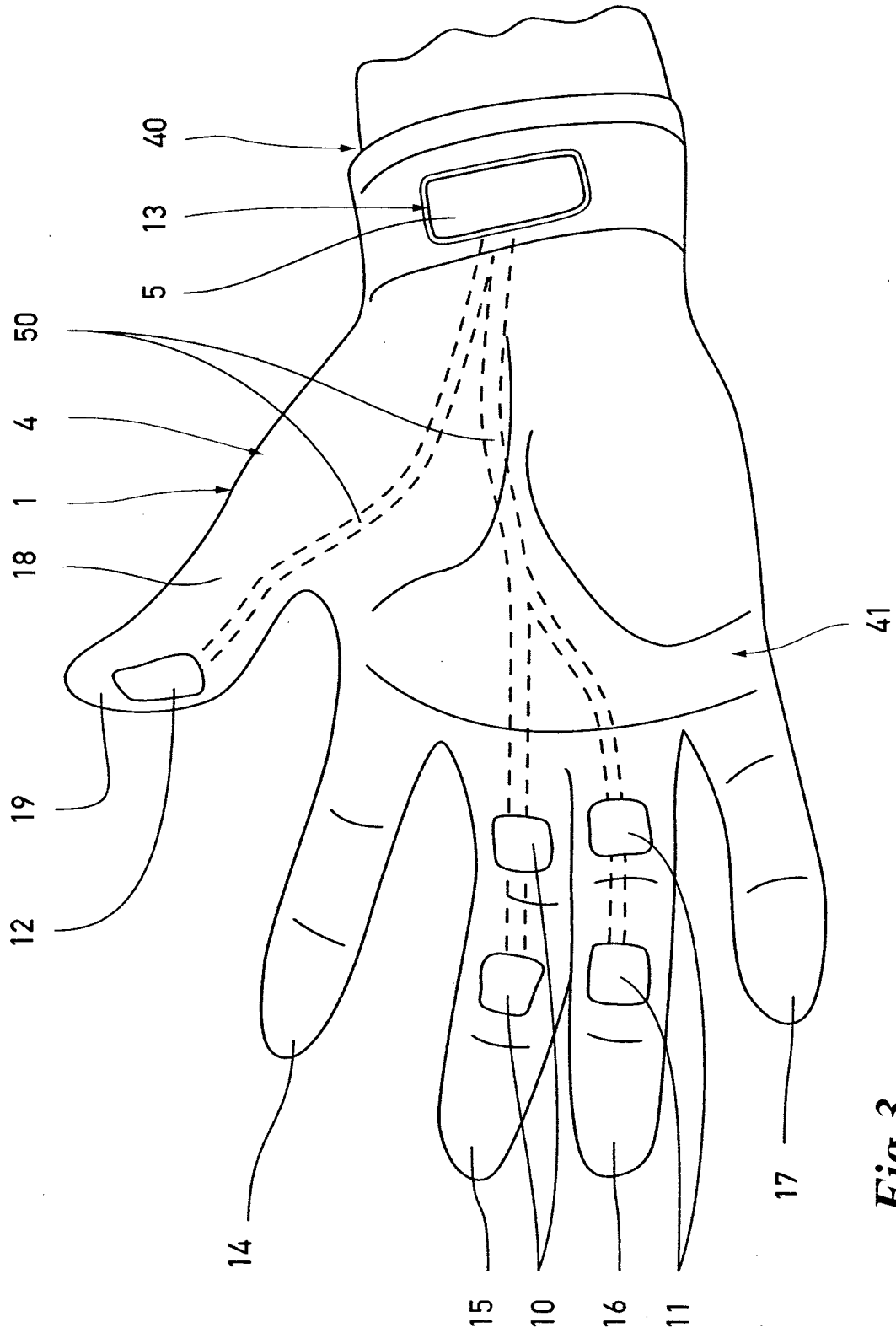


Fig.3

4 / 4

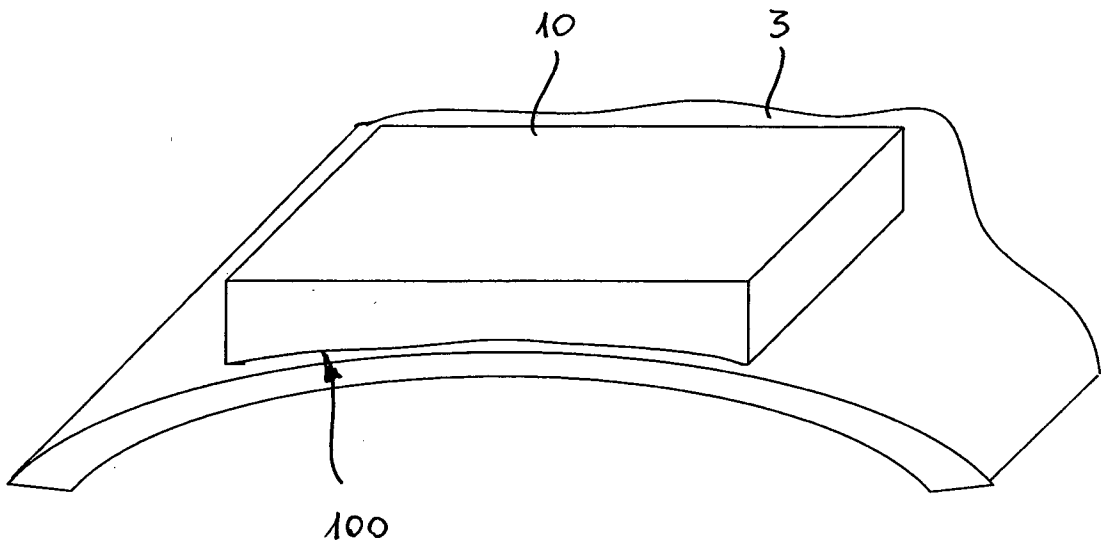


Fig. 4

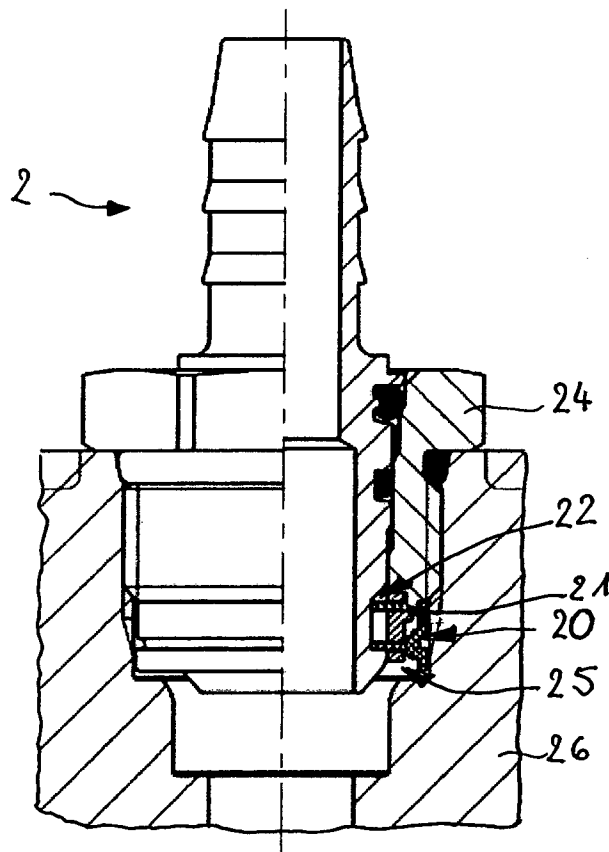


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G07C9/00 H01R13/641
ADD.
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)
G07C H01R

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.
X Y	EP 2 161 796 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 10 March 2010 (2010-03-10) abstract paragraph [0008] - paragraph [0020] paragraph [0024] - paragraph [0031] paragraph [0047] figure 1	1-5,7,8, 11-14,16 6,9,10, 15
X Y	----- EP 0 887 631 A2 (BUSCH DIETER & CO PRUEFTECH [DE]) 30 December 1998 (1998-12-30) abstract page 1, line 46 - page 2, line 2 page 3, line 19 - page 6, line 16 page 6, line 34 - page 7, line 16 figure 2a ----- -/--	1-3,5,6, 8,9,11, 13,14 6,9,10, 15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 21 June 2013	Date of mailing of the international search report 03/07/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Teutloff, Ivo
--	-------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000620

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2004 003563 B3 (PORSCHE AG [DE]) 12 May 2005 (2005-05-12) abstract paragraph [0003] - paragraph [0007] paragraph [0013] - paragraph [0014] figures -----	1-5,11, 13,14
X	EP 2 075 881 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1 July 2009 (2009-07-01) abstract paragraph [0001] - paragraph [0019] figures -----	1-5,11, 13,14
X	JP 2007 004073 A (TOYOTA MOTOR CORP; ONO SOKKI CO LTD) 11 January 2007 (2007-01-11)	1-4
Y	abstract -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/000620

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2161796	A1	10-03-2010	CA 2687642 A1 27-11-2008
			CN 101682161 A 24-03-2010
			EP 2161796 A1 10-03-2010
			JP 4595962 B2 08-12-2010
			JP 2008293794 A 04-12-2008
			US 2010242599 A1 30-09-2010
			WO 2008143226 A1 27-11-2008

EP 0887631	A2	30-12-1998	DE 19727114 A1 04-02-1999
			EP 0887631 A2 30-12-1998
			US 6208944 B1 27-03-2001

DE 102004003563	B3	12-05-2005	NONE

EP 2075881	A1	01-07-2009	DE 102007063334 A1 02-07-2009
			EP 2075881 A1 01-07-2009

JP 2007004073	A	11-01-2007	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G07C9/00 H01R13/641
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G07C H01R

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.
X Y	EP 2 161 796 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 10. März 2010 (2010-03-10) Zusammenfassung Absatz [0008] - Absatz [0020] Absatz [0024] - Absatz [0031] Absatz [0047] Abbildung 1	1-5,7,8, 11-14,16 6,9,10, 15
X Y	----- EP 0 887 631 A2 (BUSCH DIETER & CO PRUEFTECH [DE]) 30. Dezember 1998 (1998-12-30) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 46 - Seite 2, Zeile 2 Seite 3, Zeile 19 - Seite 6, Zeile 16 Seite 6, Zeile 34 - Seite 7, Zeile 16 Abbildung 2a ----- -/--	1-3,5,6, 8,9,11, 13,14 6,9,10, 15

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Juni 2013

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/07/2013

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

Teutloff, Ivo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 003563 B3 (PORSCHE AG [DE]) 12. Mai 2005 (2005-05-12) Zusammenfassung Absatz [0003] - Absatz [0007] Absatz [0013] - Absatz [0014] Abbildungen -----	1-5,11, 13,14
X	EP 2 075 881 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. Juli 2009 (2009-07-01) Zusammenfassung Absatz [0001] - Absatz [0019] Abbildungen -----	1-5,11, 13,14
X	JP 2007 004073 A (TOYOTA MOTOR CORP; ONO SOKKI CO LTD) 11. Januar 2007 (2007-01-11)	1-4
Y	Zusammenfassung -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/000620

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2161796	A1	10-03-2010	CA 2687642 A1 27-11-2008
			CN 101682161 A 24-03-2010
			EP 2161796 A1 10-03-2010
			JP 4595962 B2 08-12-2010
			JP 2008293794 A 04-12-2008
			US 2010242599 A1 30-09-2010
			WO 2008143226 A1 27-11-2008

EP 0887631	A2	30-12-1998	DE 19727114 A1 04-02-1999
			EP 0887631 A2 30-12-1998
			US 6208944 B1 27-03-2001

DE 102004003563	B3	12-05-2005	KEINE

EP 2075881	A1	01-07-2009	DE 102007063334 A1 02-07-2009
			EP 2075881 A1 01-07-2009

JP 2007004073	A	11-01-2007	KEINE
