

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln eines Einstellwerts einer Fahrzeugkomponente sowie ferner ein Verfahren zum Einstellen einer Fahrzeugkomponente.

[0002] Die Einstellung von Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise Außenspiegel, Fahrzeugsitz und Lenkrad, trägt nicht nur zur Ergonomie und somit zur Fahrerezufriedenheit bei, sondern ist auch für die Verkehrssicherheit von großer Bedeutung. Auch wenn zunehmend Assistenzsysteme in Fahrzeugen verbaut werden, die beispielsweise eine elektrische Fahrersitzverstellung ermöglichen, ist das Einstellen aller Fahrzeugkomponenten noch immer zeitaufwendig. Dies gilt umso mehr, wenn mehrere Fahrer das gleiche Fahrzeug nutzen. Zudem besteht stets die Möglichkeit einer nicht optimalen Einstellung der Fahrzeugkomponenten, was dem Komfort der Fahrzeugpassagiere als auch deren Sicherheit abträglich sein kann.

[0003] Zum Unterstützen der Einstellung von Fahrzeugkomponenten finden sich häufig Hinweise in dem Bordbuch des Fahrzeugs oder alternativen Informationsquellen. Moderne Displays erlauben zudem eine interaktive Anleitung des Nutzers. Zudem besteht in modernen Fahrzeugen häufig die Möglichkeit, manuell vorgenommene Einstellungen eines Nutzers zu speichern. Ferner ist es bekannt, derart gespeicherte Einstellungen lokal mit einem Profil zu verknüpfen und eine automatische Einstellung der Komponenten vorzunehmen, wenn der Nutzer in das Fahrzeug einsteigt oder sogar bereits dann, wenn er sich diesem nähert.

[0004] Die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren setzen jedoch zunächst stets eine manuelle Einstellung der Fahrzeugkomponenten voraus. Eine unsichere und unbequeme Einstellung der Fahrzeugkomponenten durch einen Nutzer ist somit nicht ausgeschlossen. Zudem wird durch die manuelle Einstellung zumindest ein erstmaliger Fahrtantritt verzögert. Ein automatisiertes Einstellen von Fahrzeugkomponenten ist bislang nicht bekannt.

[0005] Die DE 10 2017 100 482 A1 beschreibt ein Verfahren zum Überwachen einer Sitzposition und somit einer Haltung eines Fahrers unter Verwendung zumindest eines im Fahrzeugsitz angeordneten Sensors. Wird mittels des Sensors ein schlechter Haltungszustand detektiert, wird ein Warnhinweis für den Fahrer und gegebenenfalls ein Steuerungssignal zum Berichtigen des erkannten Zustands ausgegeben. Ein schlechter Haltungszustand wird dabei erkannt, sofern ein Sitzwinkel größer oder kleiner ist, als ein vorbestimmter Schwellenwertbereich. Wie dieser Schwellenwertbereich bestimmt wird, ist in der DE 10 2017 100 482 A1 nicht offenbart.

[0006] Die EP 3 251 889 A1 offenbart ein Verfahren zur Anpassung der Sitzposition eines Fahrers. Dabei wird eine aktuelle Sitzposition in Form einer mittels Drucksensoren im Sitz erfassten Druckverteilung mit gespeicherten Druckverteilungen verglichen. Die gespeicherten Druckverteilungen können zuvor für denselben Fahrer erfasst worden sein, beispielsweise um zu vermeiden, dass dieser zu lange in derselben Sitzposition verbleibt. Alternativ können die gespeicherten Druckverteilungen ergonomischen Sitzhaltungen entsprechen, wobei jedoch nicht offenbart ist, wie derartige Druckverteilungen bestimmt werden sollen.

[0007] Der Erfindung liegt nun daher die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden oder zumindest zu verringern und ein Verfahren zum Ermitteln eines Einstellwerts für eine Fahrzeugkomponente bereitzustellen, das den Einstellaufwand für einen Nutzer verringert und fehlerhaften manuellen Einstellungen der Fahrzeugkomponenten vorbeugt.

[0008] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln eines Einstellwerts einer Fahrzeugkomponente mit den im Folgenden beschriebenen Verfahrensschritten. Das Verfahren wird dabei bevorzugt von einem Fahrzeug, insbesondere einem Steuergerät eines Fahrzeugs, durchgeführt. Einzelne Aspekte des Verfahrens können dabei jedoch auch von einem Peripheriegerät, wie beispielsweise einem Smartphone oder einem Tablet, oder einem Netzwerkservers, beziehungsweise in der Cloud, ausgeführt werden. In solch einem Fall kontrolliert das Steuergerät des Fahrzeugs, gegebenenfalls unter Verwendung zumindest eines Kommunikationsmoduls des Fahrzeugs, die Kommunikation mit dem Peripheriegerät und/oder dem Netzwerkservers und sendet und/oder empfängt die für das Verfahren relevanten Informationen.

[0010] In einem ersten Verfahrensschritt erfolgt das Erfassen von nutzerspezifischen Körperdaten eines Nutzers. Mit anderen Worten werden den Körper eines bestimmten Nutzers (Fahrers) charakterisierende Informationen erfasst. Die nutzerspezifischen Körperdaten sind dabei bevorzugt Daten, die dem Nutzer selbst bekannt sind und von diesem über eine Nutzerschnittstelle eingegeben werden können. Alternativ bevorzugt betreffen die nutzerspezifischen Körperdaten solche Informationen, die vom Nutzer oder einem Helfer ohne Weiteres erfasst beziehungsweise bereitgestellt werden können.

[0011] In einer bevorzugten Durchführungsform handelt es sich bei den nutzerspezifischen Körperdaten um eine Ganzkörperaufnahme, eine Körpergröße, ein Gewicht, eine Kleidergröße und/oder einen BMI des Nutzers. Besonders bevorzugt werden die nutzerspezifischen Körperdaten, insbesondere eine Körpergröße, ein Gewicht und/oder ein BMI, von dem Nutzer direkt über eine Nutzerschnittstelle des Fahrzeugs, beispielsweise ein Touchscreen eines Multimediasystems, eingegeben. Alternativ werden die nutzerspezifischen Körperdaten, beispielsweise als Ganzkörperaufnahme, Video, 3D-Körperscan oder Körpergewicht, mittels eines Peripheriegeräts, beispielsweise einem mobilen Endgerät oder 3D-Scanner, erfasst und von diesem Peripheriegerät an das Fahrzeug übermittelt. Wesentlich ist, dass mit dem Erfassen der nutzerspezifischen Körperdaten eine ausreichende Datenbasis für alle zum Einstellen der Fahrzeugkomponenten erforderlichen Informationen geschaffen wird.

[0012] In einem weiteren Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Ableiten von Körpermaßen des Nutzers aus den erfassten nutzerspezifischen Körperdaten. Die Körpermaße bezeichnen dabei einen Minimalsatz von Daten, die zum Einstellen einer bestimmten Fahrzeugkomponente beziehungsweise zum Simulieren eines Menschmodells erforderlich sind. Die Körpermaße betreffen insbesondere die Proportionen des Nutzers beschreibende Körpergelenkmaße. Bevorzugt umfassen die Körpermaße den Hüftpunkt (H-Punkt), die Körperhöhe, die Stammlänge, einen Proportionsindikator/eine Proportion (Stammlänge durch Körperhöhe), die Beinlänge, die Armlänge und/oder die Position von Knien und Ellenbogen eines Nutzers. Darüber hinaus können weitere Körpermaße abgeleitet werden, die beispielsweise den Bauchumfang eines Nutzers oder orthopädische Besonderheiten eines Nutzers, wie beispielsweise ein Hohlkreuz, beschreiben.

[0013] Schließlich wird im erfindungsgemäßen Verfahren zumindest ein Einstellwert zumindest einer Fahrzeugkomponente anhand eines Verstellfeldes oder anhand einer von dem Verstellfeld abgeleiteten Verstellfunktion der Fahrzeugkomponente ermittelt. Der Einstellwert der Fahrzeugkomponente entspricht dabei einer, bevorzugt exakt einer, Einstellung dieser Fahrzeugkomponente, beispielsweise in Form einer Raumlage oder dergleichen. Das Ermitteln des Einstellwerts erfolgt im erfindungsgemäßen Verfahren automatisch und wird ermöglicht, indem das Verstellfeld eine Vielzahl von Einstellwerten der Fahrzeugkomponente in Abhängigkeit einer Vielzahl von Körpermaßen enthält. Mit anderen Worten handelt es sich bei dem Verstellfeld um eine LUT oder eine grafische Darstellung, welche Einstellwerte einer Fahrzeugkomponente in Abhängigkeit von Körpermaßen enthält. Bei der Verstellfunktion handelt es sich be-

vorzugt um eine homomorphe Abbildung von Körpermaßen auf Einstellwerte einer Fahrzeugkomponente.

[0014] Erfindungsgemäß weist das Verstellfeld eine Vielzahl von Körpermaßen einer Vielzahl von Personen eines Standardkollektivs auf. Das Standardkollektiv umfasst dabei eine Vielzahl von Personen mit unterschiedlichem Körperbau, also insbesondere mit unterschiedlicher Körperhöhe, H-Punkt, Stammlänge, etc. Bevorzugt ist das Personen - Standardkollektiv repräsentativ für die Bevölkerung eines Landes und/oder eine bestimmte Zeit.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht somit vorteilhaft das automatisierte Bestimmen zumindest eines Einstellwerts zumindest einer Fahrzeugkomponente mittels eines Verstellfeldes oder einer Verstellfunktion. Der automatisiert bestimmte Einstellwert soll dabei insbesondere eine initiale manuelle Einstellung ersetzen und somit grobe Fehler in der Einstellung einer Fahrzeugkomponente, beispielsweise hinsichtlich Ergonomie oder Fahrsicherheit, vermeiden. Erfindungswesentlich ist dabei die Verwendung des Verstellfeldes beziehungsweise der Verstellfunktion, die bevorzugt wie im Folgenden erläutert bestimmt ist.

[0016] In einer bevorzugten Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sind zu jeder der Vielzahl von Personen des Standardkollektivs Körpermaße bekannt. Diese Datensätze sind bevorzugt durch Befragungen oder experimentell durch Vermessen einer statistisch repräsentativen Gruppe von Nutzern, besonders bevorzugt über einen längeren Zeitraum, erfasst worden. Solche anthropometrischen Datensätze sind dem Fachmann bekannt. Gemäß dieser bevorzugten Durchführungsform weist das erfindungsgemäße Verfahren ferner die Simulation einer fahrzeugspezifischen Haltung für die Vielzahl, bevorzugt jede der Vielzahl, von Personen des Standardkollektivs auf. Mit anderen Worten wird anhand der Körpermaße des Standardkollektivs und unter Verwendung von ein bestimmtes Fahrzeug charakterisierenden Daten, beispielsweise CAD Daten, für jede der Personen zumindest eine Haltung in dem bestimmten Fahrzeug simuliert. Bevorzugt werden für jede Person eine Vielzahl von Haltungen in dem spezifischen Fahrzeug simuliert und aus der Vielzahl simulierter Haltungen eine bevorzugte Haltung ausgewählt. Die bevorzugte Haltung ist dabei beispielsweise besonders ergonomisch hinsichtlich ein oder mehrerer Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise Sitz, Lenkrad, Pedalerie sowie Außen- und Innenpiegel.

[0017] Ferner wird gemäß dieser bevorzugten Durchführungsform für jede Person des Standardkollektivs anhand zumindest einer simulierten Haltung, insbesondere der daraus ausgewählten bevorzugten Haltung, ein Einstellwert für zumindest ei-

ne Fahrzeugkomponente, bevorzugt für eine Mehrzahl von Fahrzeugkomponenten, ermittelt. Mit anderen Worten wird die Simulation mit den Körpermaßen einer Vielzahl von Personen eines Standardkollektivs als Eingangsdaten gespeist und gibt eine Mehrzahl fahrzeugspezifischer Einstellwerte, bevorzugt für jede der Vielzahl von Personen, als Ausgabewerte aus. Aus den als Eingangsdaten verwendeten Körpermaßen und den für diese Körpermaße simulierten Einstellwerten wird ein fahrzeugspezifisches Verstellfeld erstellt, das im erfindungsgemäßen Verfahren nutzbar ist.

[0018] Das Ableiten von Körpermaßen aus den nutzerspezifischen Körperdaten erfolgt bevorzugt mittels eines Steuergeräts eines Fahrzeugs. Alternativ bevorzugt kann das Fahrzeug jedoch auch die selbst erfassten oder, beispielsweise von einem Peripheriegerät empfangenen, nutzerspezifischen Körperdaten an einen Netzwerkserver, beispielsweise in der Cloud, übermitteln. Dann werden die Körpermaße bevorzugt im Netzwerkserver ermittelt und an das Fahrzeug übermittelt. Ebenso bevorzugt erfolgt das Ermitteln der Einstellwerte mittels eines im Fahrzeug gespeicherten Verstellfeldes oder einer Verstellfunktion durch ein Steuergerät des Fahrzeugs. Alternativ erfolgt jedoch auch das Ermitteln der Einstellwerte im Netzwerkserver, wobei Verstellfeld oder Verstellfunktion im Netzwerkserver gespeichert sind. Ebenfalls bevorzugt erfolgt im Netzwerkserver auch die Simulation der fahrzeugspezifischen Haltung des Nutzers anhand von dessen Körpermaßen und mittels ausreichend Rechenleistung. Bevorzugt erfolgt die Simulation der Haltungen von Personen jedoch im Vorfeld des erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder ist das Verstellfeld oder die Verstellfunktion lokal im Fahrzeug gespeichert.

[0019] In einer ebenfalls bevorzugten Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Simulation der fahrzeugspezifischen Haltung und zumindest eines daraus folgenden Einstellwerts zumindest einer Fahrzeugkomponente für die Vielzahl von Personen des Standardkollektivs durch ein rechnergestütztes Menschmodell, das heißt mittels einer dreidimensionalen, exemplarischen, virtuellen Reproduktion eines realen Menschen.

[0020] Rechnergestützte Menschmodelle werden seit den 1960er Jahren entwickelt und dem Fachmann sind eine Vielzahl solcher rechnergestützte Menschmodelle aus dem Stand der Technik bekannt. Beispiele für rechnergestützte Menschmodelle umfassen die Modelle BoeMan, Safework, Tempus, wobei es sich jedoch zum Teil um zweidimensionale Modelle handelt, sowie die komplett dreidimensionalen Modelle AnySim, Jack-Modell, eM-Human, Human Builder, Santos, BHMS, SAMMIE. Hierzu wird unter anderem auf die Veröffentlichung Mühlstedt J. (2016) Digitale Menschmodelle. In: Bullinger-Hoffmann A.,

Mühlstedt J. (eds) Homo Sapiens Digitalis - Virtuelle Ergonomie und digitale Menschmodelle. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg verwiesen, auf deren Inhalt hiermit vollumfänglich Bezug genommen wird.

[0021] Besonders bevorzugt erfolgt die Simulation der fahrzeugspezifischen Haltung und zumindest eines daraus folgenden Einstellwerts zumindest einer Fahrzeugkomponente für die Vielzahl von Personen des Standardkollektivs durch ein rechnergestütztes anthropometrisch-mathematisches System zur Insassen-Simulation, kurz RAMSIS. RAMSIS ist ebenfalls ein dem Fachmann bekanntes 3D-Menschmodell in Form einer Software zur ergonomischen Analyse von CAD-Konstruktionen. In einer ebenfalls bevorzugten Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das simulierte Verstellfeld durch bekannte Verfahren der Interpolation und Extrapolation ergänzt.

[0022] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung erfolgt somit die Verwendung eines rechnergestützten Menschmodells, bevorzugt von RAMSIS, zum Erstellen eines fahrzeugspezifischen Verstellfeldes für zumindest eine Fahrzeugkomponente eines Fahrzeugs durch Simulation einer bevorzugten Haltung für jede einer Vielzahl von Personen eines Standardkollektivs anhand von Körpermaßen dieser Personen; durch Ableiten zumindest eines Einstellwerts einer Fahrzeugkomponente anhand dieser bevorzugten Haltung; und durch Definition des Verstellfeldes durch Verknüpfen der simulierten Einstellwerte mit den zugehörigen Körpermaßen. Ferner bevorzugt sind das Standardpersonenkollektiv und deren Körpermaße Teil des Datenbestands des rechnergestützten Menschmodells, bevorzugt des RAMSIS 3D-Menschmodells. Wie bereits erläutert, erfolgt die Simulation bevorzugt netzwerkbasierend anhand der Körpermaße eines spezifischen Nutzers und den CAD Daten für ein spezifisches Fahrzeug (beides bevorzugt vom Fahrzeug empfangen) als Teil des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ermitteln des Einstellwerts. Alternativ bevorzugt erfolgt die Simulation vorab, beispielsweise in einem Rechenzentrum eines Fahrzeugherstellers, und wird im erfindungsgemäßen Verfahren lediglich auf das durch die Simulation erstellte Verstellfeld beziehungsweise die daraus ermittelte Verstellfunktion zugegriffen, welche besonders bevorzugt lokal im Fahrzeug gespeichert ist.

[0023] Bei der im erfindungsgemäßen Verfahren anstelle oder zusätzlich zum Verstellfeld genutzten Verstellfunktion handelt es sich bevorzugt um eine homomorphe Abbildung. Mit anderen Worten bildet die Verstellfunktion Elemente aus der Menge der Körpermaße so in die Menge der Einstellwerte ab, dass sich die Einstellwerte hinsichtlich der Struktur der Menge ebenso verhalten, wie die Körpermaße. Dies ermöglicht vorteilhaft anhand der Körpermaße und der damit simulierten Einstellwerte der Personen des Stan-

dardkollektivs das Parametrisieren (Fitten) einer homomorphen Abbildung, insbesondere einer Transformationsmatrix, so dass diese die Körpermaße homomorph auf die Einstellwerte abbildet. Anhand der Datensätze der Körpermaße und der simulierten Einstellwerte ist ein solches Parametrisieren (Fitten) einer homomorphen Abbildung mit bekannten Mathematikprogrammen durchführbar.

[0024] In einer ersten besonders bevorzugten Durchführungsform des Verfahrens handelt es sich bei der Fahrzeugkomponente um einen Fahrzeugsitz und bei dem Einstellwert um eine Sitzplatzposition. Die Sitzplatzposition bezeichnet dabei bevorzugt eine Position der Sitzfläche im Raum, besonders bevorzugt in dem Koordinatensystem des Fahrzeugs. Hierzu kann vereinfacht nur ein Schwerpunkt, ein Referenzpunkt oder ein anderer charakteristischer Punkt der Sitzfläche betrachtet werden. Ferner ist eine Sitzfläche in der Regel nur in der Höhe sowie nach vorne und hinten verstellbar. Folglich weist das Verstellfeld gemäß dieser Durchführungsform bevorzugt die Position der Sitzfläche als Einstellwert, insbesondere als x- und als z-Koordinate, in Abhängigkeit von Körpermaßen eines Nutzers, insbesondere einer Körperhöhe und einer Stammlänge des Nutzers, auf. Bei der x- und z-Koordinate kann es sich um Koordinaten im Fahrzeugnetz des Fahrzeugs oder um Koordinaten im Verstellfeld des Sitzes handeln. Alternativ oder zusätzlich handelt es sich bei dem Einstellwert um den Torsowinkel, also den Winkel zwischen Sitzfläche und Sitzlehne. Hierfür kann ein gesonderter Verstellfeld vorgesehen sein, beispielsweise als eigene LUT, oder kann das Verstellfeld des Sitzes sowohl die Sitzplatzposition und den Torsowinkel aufweisen.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Durchführungsform handelt es sich bei der Fahrzeugkomponente um ein Lenkrad und bei dem Einstellwert um die Lenkradposition. Auch das Lenkrad ist in der Regel nur in der Höhe sowie nach vorne und nach hinten verstellbar, so dass die Einstellwerte bevorzugt wiederum nur x- und z-Komponente des Lenkrads aufweisen. Folglich weist das Verstellfeld gemäß dieser Durchführungsform bevorzugt die Position der Lenkrads als Einstellwert, insbesondere als x- und als z-Koordinate, in Abhängigkeit von Körpermaßen eines Nutzers, insbesondere einer Körperhöhe und einer Stammlänge des Nutzers, auf.

[0026] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen einer Fahrzeugkomponente. Hierbei wird zunächst ein Einstellwert der Fahrzeugkomponente in einem erfindungsgemäßen Verfahren ermittelt, wie vorstehend beschrieben. In einem nächsten Verfahrensschritt erfolgt das Einstellen der Fahrzeugkomponente gemäß dem ermittelten Einstellwert. Bei dem Einstellwert handelt es sich beispielsweise um eine Sitzplatzposi-

tion im Verstellfeld der Sitzfläche, insbesondere um eine x- und z-Koordinate im Verstellfeld der Sitzfläche. Somit kann es erforderlich sein, den aus dem Verstellfeld beziehungsweise der Verstellfunktion erhaltenen Einstellwert weiter zu verarbeiten, bevor eine Einstellung der Fahrzeugkomponente tatsächlich möglich ist. Besonders bevorzugt besteht diese Weiterbearbeitung in einer Transformation des Einstellwerts in ein Koordinatensystem des Fahrzeugs. Beispielsweise kann eine Sitzfläche des Fahrzeugsitzes eine Neigung zur Horizontalen aufweisen, so dass auf die Horizontale bezogene x- und z-Koordinaten entsprechend angepasst werden müssen. Ebenfalls bevorzugt besteht diese Weiterbearbeitung der ermittelten Einstellwerte in einer Transformation desselben in eine Schrittweite eines oder mehrere Stellmotoren, insbesondere im Fall eines Torsowinkels.

[0027] Das Verfahren zum Einstellen einer Fahrzeugkomponente ist ein von einem Fahrzeug, insbesondere einem modernen Fahrzeug mit ein oder mehreren Drahtlosschnittstellen und Netzwerkzugang, durchgeführtes Verfahren. Das Verfahren beginnt mit dem Ermitteln eines Einstellwerts, wie vorstehend beschrieben. Dies erfolgt bevorzugt automatisiert, sobald der Nutzer sich dem Fahrzeug auf eine bestimmte Distanz nähert oder erfordert alternativ eine Autorisierung durch den Nutzer und/oder das Starten einer bestimmten Anwendung. Wie vorstehend erläutert, empfängt das Fahrzeug entweder die nutzerspezifischen Körperdaten von einem Peripheriegerät oder erfasst diese selbst, beispielsweise ein Fahrgewicht mittels Drucksensoren. Anhand dieser nutzerspezifischen Körperdaten ermittelt das Fahrzeug die Körpermaße und/oder die Einstellwerte selbst, wie vorstehend beschrieben. Alternativ übermittelt das Fahrzeug die nutzerspezifischen Körperdaten und/oder die Körpermaße an einen Netzwerkservers. Der Netzwerkservers bestimmt daraufhin die Körpermaße und/oder die Einstellwerte, wie vorstehend beschrieben und übermittelt diese an das Fahrzeug. Bei dem Netzwerkservers handelt es sich beispielsweise um einen Backend-Server eines Fahrzeugherstellers oder eines Fuhrparkbetreibers, der besonders bevorzugt von dem Fahrzeug (auch im Ausland) für den Nutzer gebührenfrei kontaktiert werden kann.

[0028] In einer bevorzugten Durchführungsform der erfindungsgemäßen Verfahren werden der ermittelte zumindest eine Einstellwert zumindest einer Fahrzeugkomponente mit einer Nutzer-ID verknüpft. Die Nutzer-ID erlaubt dabei eine eindeutige Identifikation des Nutzers, insbesondere durch Datenverarbeitungsgeräte. Die Nutzer-ID ist bevorzugt als Profil ausgebildet, das weitere Informationen des Nutzers, wie beispielsweise Name, Lieblingsmusik, Klimapräferenzen oder dergleichen umfasst. Ferner bevorzugt werden die Einstellwerte gemeinsam mit der Nutzer-ID an einen Netzwerkservers übermittelt. Verknüpfen

der Einstellwerte des Nutzers mit der Nutzer-ID und Übermitteln dieser Informationen an einen Netzwerkservers erlaubt vorteilhaft anschließend einen dezentralen Abruf dieser Informationen durch einen Netzwerkzugriff.

[0029] Die Verfahrensschritte der erfindungsgemäßen Verfahrenskönnen durch elektrische oder elektronische Bauteile oder Komponenten (Hardware), durch Firmware (ASIC) implementiert sein oder durch Ausführen eines geeigneten Programms (Software) verwirklicht werden. Das Verfahren zum Einstellen einer Fahrzeugkomponente erfolgt bevorzugt zusätzlich unter Verwendung zumindest eines Stellmotors und/oder Aktuators der Fahrzeugkomponente.

[0030] Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren durch eine Kombination von Hardware, Firmware und/oder Software verwirklicht beziehungsweise implementiert. Beispielsweise sind einzelne Komponenten zum Durchführen einzelner Verfahrensschritte als separat integrierter Schaltkreis ausgebildet oder auf einem gemeinsamen integrierten Schaltkreis angeordnet.

[0031] Ferner bevorzugt sind zum Durchführen einzelner Verfahrensschritte eingerichtete Komponenten auf einem gedruckten (flexiblen) Schaltungsträger (PCB), einem Tape Carrier Package (TCP), oder einem anderen geeigneten Substrat angeordnet.

[0032] Die einzelnen Verfahrensschritte der erfindungsgemäßen Verfahren sind ferner bevorzugt als ein oder mehrere Prozesse ausgebildet, die auf einem oder mehreren Prozessoren in einem oder mehreren elektronischen Rechengeralten laufen und beim Ausführen von ein oder mehreren Computerprogrammen erzeugt werden.

[0033] Die elektronischen Rechengeralte sind dabei bevorzugt dazu ausgebildet, mit anderen Komponenten, beispielsweise Funkmodulen, Eingabemitteln oder Nutzerschnittstellen, um die hierin beschriebenen Funktionalitäten zu verwirklichen.

[0034] Die Computerprogramme sind dabei bevorzugt in einem flüchtigen Speicher, beispielsweise einem RAM-Element, oder in einem nicht-flüchtigen Speichermedium, wie beispielsweise einer CD-ROM, einem Flash-Speicher oder dergleichen, abgelegt.

[0035] Dem Fachmann ist ferner ersichtlich, dass die Funktionalitäten von mehreren Computern (Datenverarbeitungsgeräten) kombiniert oder in einem einzigen Gerät kombiniert sein können oder dass die Funktionalität von einem bestimmten Datenverarbeitungsgerät auf eine Vielzahl von Geräten verteilt vorliegen kann, um die Schritte der erfindungsgemäßen Verfahren auszuführen, ohne von den erfindungsgemäßen Verfahren abzuweichen.

[0036] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens eingerichtetes Fahrzeug. Bevorzugt weist das Fahrzeug eine Steuereinheit, beispielsweise eine CPU, einen Speicher, beispielsweise RAM, Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise einen Fahrersitz mit Stellmotoren, Außenspiegel mit Stellmotoren und ein Lenkrad mit Stellmotoren und/oder Aktuatoren auf, wobei besonders bevorzugt die CPU zum Durchführen der Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist. Ferner bevorzugt weisen die Fahrzeugkomponenten einen Innenspiegel des Fahrzeugs, den Beifahrersitz, Sitze einer zweiten Sitzreihe und/oder einen Gurtumlenker auf.

[0037] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Computerprogrammprodukt, das Befehle umfasst, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, ein erfindungsgemäßes Verfahren, wie vorstehend beschrieben, durchzuführen. Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein computerlesbares Speichermedium, umfassend Befehle, die bei der Ausführung durch ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, wie vorstehend beschrieben, dieses veranlassen, ein erfindungsgemäßes Verfahren, wie vorstehend beschrieben, auszuführen. Das Speichermedium ist dabei bevorzugt ein flüchtiger Speicher, beispielsweise ein RAM-Element, oder ein nicht-flüchtiger Speicher, wie beispielsweise ein Flash-Speicher oder dergleichen.

[0038] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen. Die verschiedenen hierin genannten Ausführungsformen sind, sofern nicht anders ausgeführt, mit Vorteil miteinander kombinierbar.

[0039] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Verstellfeldes eines Fahrzeugsitzes mit darin eingetragenen Körpermaßen;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Verstellfeldes des Fahrzeugsitzes gemäß **Fig. 1** mit darin eingetragenen Koordinaten der Sitzfläche;

Fig. 3 den Vergleich der in entsprechende Koordinatensysteme eingetragenen Körpermaße der **Fig. 1** mit den Einstellwerten der **Fig. 2**;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der zur homomorphen Abbildung der Körpermaße auf die Einstellwerte genutzten Transformationsmatrix;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Verstellfeldes eines Fahrzeugsitzes mit darin eingetragenen Körpermaßen und einem Torsowinkel als Einstellwert;

Fig. 6 eine Regression des Torsowinkels als Funktion der Stammlänge; und

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Verstellfeldes eines Lenkrads mit darin eingetragenen Koordinaten des Lenkrades.

[0040] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Verstellfeldes eines Fahrzeugsitzes mit darin eingetragenen Körpermaßen. Insbesondere sind die Körperhöhen (KH) sowie die Proportionen (Prop) einer Vielzahl von Personen eines Standardkollektivs entlang der Achsen Körperhöhe (kurzer Pfeil) und Proportionen (langer Pfeil) angeordnet. Die Proportionen entsprechen dabei einem Verhältnis von Stammlänge und Körperhöhe (Stammlänge durch Körperhöhe).

[0041] Diese anthropometrischen Daten basieren dabei auf empirisch erhobenen Werten, beispielsweise durch Befragung und/oder 3D Scans, und sind in einer Datenbank abgelegt. Verschiedenen Punkten des Verstellfeldes der **Fig. 1** sind ferner Indikatoren von Personengruppen mit der Syntax F/M-XX-YyZz zugeordnet. Diese Indikatoren sind dabei an Kreuzungspunkten von Isolinien der Körpergröße beziehungsweise Isolinien der Proportionen angeordnet. Dabei bezeichnet F oder M das jeweilige Geschlecht der Person als weiblich (F) oder männlich (M). Die darauf folgende Angabe XX gibt ein auf die Körpergröße bezogenes Perzentil an und somit, wieviel Prozent des Standardkollektivs kleiner sind, als die der jeweiligen Isolinie entsprechende Körpergröße. Die Angabe Yy bezeichnet verschiedene Körpertypen und ist eines von „di“ für „dick“, „mi“ für „mittel“ und „dü“ für „dünn“. Die Angabe Zz bezeichnet ebenfalls verschiedene Körpertypen und ist eines von „Sz“ für „Sitzzwerg“, „Sr“ für „Sitzriese“ und „mi“ für „Mittel“. Die Körpertypenindikatoren YyZz charakterisieren somit einen Körpertyp exakter, als es allein mittels der Körperhöhe und der Stammlänge möglich wäre.

[0042] Bei der Datenbank mit den dem Verstellfeld der **Fig. 1** zugrunde liegenden Körpermaßen handelt es sich insbesondere um eine Datenbank eines rechnergestützten Menschmodells, bevorzugt eines rechnergestützten anthropometrisch-mathematischen Systems zur Insassen-Simulation, RAMSIS. Diese Datenbank enthält bevorzugt auch Wahrscheinlichkeitsfunktionen für Gelenkwinkel (Ergonomie) und Restriktionen, beispielsweise hinsichtlich der Beweglichkeit verschiedener Gelenke.

[0043] Diese Datenbank wird bevorzugt gemeinsam mit CAD Daten eines Fahrzeugs, insbesondere von CAD Daten, welche die Positionen und Einstellmöglichkeiten zumindest eines und bevorzugt einer Mehrzahl von Fahrzeugkomponenten aufweisen, genutzt, um anhand der Körpermaße Sitzhaltungen des Menschmodells in dem durch die CAD Daten repräsen-

tierten Fahrzeug zu simulieren. Ferner wird aus den simulierten Sitzhaltungen eine bevorzugte Sitzhaltung ausgewählt und die zu dieser bevorzugten Sitzhaltung korrespondierenden Einstellwerte der Fahrzeugkomponenten aus der Simulation ermittelt. Somit sind die Körpermaße des Verstellfeldes der **Fig. 1** die Eingangswerte der mittels RAMSIS als rechnergestütztem Menschmodell durchgeführten Simulation, welche für jeden oder zumindest einige der Punkte des Verstellfeldes der **Fig. 1** zumindest einen Einstellwert zumindest einer Fahrzeugkomponente als Ausgabewert produziert. Diese der Simulation entnommenen Einstellwerte können schließlich über das Verstellfeld mit den Körpermaßen kombiniert werden.

[0044] In **Fig. 2** ist das Verstellfeld des Fahrzeugsitzes gemäß **Fig. 1** dargestellt, allerdings mit darin eingetragenen Koordinaten der Sitzfläche, insbesondere eines Referenzpunkts der Sitzfläche. Das Verstellfeld entspricht somit einem von der Sitzfläche anfahrbaren Bereich. Ferner können die Koordinaten auf einen beliebigen Nullpunkt bezogen sein. Wie aus der **Fig. 2** ersichtlich, ist die Y-Koordinate für alle Positionen gleich, die Sitzfläche somit nur in der Höhe verstellbar sowie nach vorne und hinten verfahrbar. Das Verstellfeld der **Fig. 2** ist dem der **Fig. 1** identisch, lediglich die dargestellten Informationen unterscheiden sich. Realiter ist das Verstellfeld eine Datenstruktur, welche die Körpermaße der **Fig. 1** enthält sowie zumindest einen Einstellwert einer Fahrzeugkomponente zu jedem dieser Körpermaße, wie beispielsweise die in der **Fig. 2** beispielsweise dargestellte Sitzflächenposition des Fahrzeugsitzes.

[0045] Das erfindungswesentliche Verstellfeld ermöglicht somit vorteilhaft das automatisierte Ermitteln von Einstellwerten zumindest einer Fahrzeugkomponente zu bekannten Körpermaßen eines Nutzers. Der so ermittelte Einstellwert ermöglicht dann vorteilhaft das automatisierte Einstellen der jeweiligen Fahrzeugkomponente, beispielsweise bevor der Nutzer ein Fahrzeug erstmalig betritt. Dies ist insbesondere auch für Autovermieter und Fuhrparkbetreiber vorteilhaft. Zum Durchführen der erfindungsgemäßen Verfahren ist somit das Verstellfeld notwendig. Um den dafür notwendigen Speicherplatz zu minimieren, wird alternativ eine aus dem Verstellfeld abgeleitete Verstellfunktion zum Ermitteln der Einstellwerte anhand der Körpermaße genutzt.

[0046] In **Fig. 3** sind beispielhaft die Werte der Körpermaße des Verstellfeldes der **Fig. 1**, also die Körperhöhe (KH) und die Proportionen (Prop), in einem oberen Koordinatensystem dargestellt. Ebenso sind die Sitzflächenpositionen des Verstellfeldes der **Fig. 2**, also die Sitzflächenposition als x- und z-Koordinate in einem unteren Koordinatensystem dargestellt. Wie aus der **Fig. 3** ersichtlich, führt zumindest eine geeignete Skalierung der Achsen zu einer ähnlichen Struktur der Wertebereiche in den jeweiligen

Koordinatensystemen. Insbesondere sind die Wertebereiche offensichtlich durch eine Skalierung, Rotation und perspektivische Verzerrung ineinander überführbar. Derartige Transformationen können in Kombination durch eine Transformationsmatrix dargestellt werden, wie beispielhaft in **Fig. 4** dargestellt.

[0047] Die Berechnung der Transformationsmatrix selbst ist anhand der vorhandenen Daten zu den Körpermaßen und den Sitzflächenpositionen unproblematisch. In der Regel müssen nur die aufeinander abzubildenden Wertebereiche in geordneter Weise in ein geeignetes Mathematikprogramm eingegeben werden, woraufhin damit eine Berechnung automatisch erfolgen kann. Somit kann eine Verstellfunktion als Transformationsmatrix einer homomorphen Abbildung der Körpermaße eines Nutzers auf Einstellwerte einer Fahrzeugkomponente bei Kenntnis der beziehungsweise des Verstellfeldes der **Fig. 1** und **Fig. 2** ohne Weiteres bestimmt werden.

[0048] Eine schematische Darstellung eines Verstellfeldes eines Fahrzeugsitzes mit darin eingetragenen Körpermaßen und einem Torsowinkel als Einstellwert ist in **Fig. 5** gezeigt. Dies wird nur insofern beschrieben, als es von den Verstellfeldern der **Fig. 1** und **Fig. 2** abweicht. Bei dem Verstellfeld der **Fig. 5** kann es sich um ein alternatives Verstellfeld, beispielsweise als alternative LUT, zu den Verstellfeldern der **Fig. 1** und **Fig. 2** handeln. Alternativ ist es wiederum nur eine andere Darstellung derselben Datenstruktur, wie die Verstellfelder der **Fig. 1** und **Fig. 2**. Die in dem Verstellfeld der **Fig. 5** dargestellten Torsowinkel wurden ebenfalls mittels Simulation durch ein RAMSIS Tool als rechnergestütztem Menschmodell fahrzeugspezifisch unter Verwendung von CAD Daten auch für das Fahrzeug durchgeführt. Das Verstellfeld kann vorteilhaft als LUT in einem Fahrzeug abgelegt sein und ermöglicht so das automatisierte Einstellen des Winkels zwischen Rückenlehne und Sitzfläche allein anhand bekannter Körpermaße eines Nutzers.

[0049] Um erneut eine Reduktion des Speicherbedarfs für das LUT des Torsowinkels zu ermöglichen, ist wiederum das Ableiten einer Verstellfunktion wünschenswert. Es hat sich gezeigt, dass die Höhe des Oberkörpers (Stammlänge) zumindest bereichsweise nahezu linear zu dem Torsowinkel ist. Diese lineare Abhängigkeit ist in der **Fig. 6** dargestellt. Wie aus der Figur ersichtlich kann eine Verstellfunktion anhand zweier linearer Regressionen („Model 1“ und „Model 2“) ermittelt werden. Dabei wird in Abhängigkeit der Stammlänge eine der beiden Regressionen als Verstellfunktion genutzt. In dem Beispiel der **Fig. 6** liegt die Grenze in etwa bei einer Stammlänge von 90 cm beziehungsweise einer Körperhöhe von 1,82 m. Die Verwendung der linearen Regressionen der **Fig. 6** ermöglicht vorteilhaft die Einstellung des

Torsowinkels eines Fahrersitzes allein anhand der Körpergröße eines Nutzers.

[0050] In **Fig. 7** ist eine schematische Darstellung eines Verstellfeldes eines Lenkrads mit darin eingetragenen Koordinaten des Lenkrades eingetragen. Dies wird nur insofern beschrieben, als es von den Verstellfeldern der **Fig. 1** und **Fig. 2** abweicht. Das Verstellfeld enthält wiederum eine Menge von Körpermaßen, die entlang der Achsen Körperhöhe und Proportionen aufgetragen sind. Markanten Punkten des Verstellfeldes sind erneut Körpertypenindikatoren, eingetragen, wie schon mit Bezug auf **Fig. 1** beschrieben. Das Lenkrad ist ebenfalls nur in der Höhe sowie nach vorne und hinten verfahrbar, das Verstellfeld ist somit erneut zweidimensional und ermöglicht das Ableiten einer Lenkradposition aus der Körperhöhe und den Proportionen. Erfahrungsgemäß hat sich gezeigt, dass die Lenkradposition im Wesentlichen nur von der Körperhöhe abhängt. In diesem Fall ist erneut eine lineare Regression durch zwei Geradengleichungen möglich, welche in Abhängigkeit der Körperhöhe angewendet werden.

[0051] Mittels den Verstellfeldern der **Fig. 1**, **Fig. 2**, **Fig. 5** und **Fig. 7** beziehungsweise den daraus abgeleiteten Verstellfunktionen lassen sich für einen Nutzer anhand von dessen Körpermaßen die Sitzflächenposition und der Torsowinkel eines Fahrzeugsitzes sowie eine Lenkradposition automatisiert ermitteln, wie im Folgenden beispielhaft beschrieben wird. Anhand der so ermittelten Einstellwerte ist ferner ein automatisiertes Einstellung der Komponenten möglich.

[0052] In einer beispielhaften Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden nutzerspezifische Körperdaten eines Nutzers mittels eines mobilen Endgeräts erfasst und weisen zumindest eine Ganzkörperaufnahme und eine Körpergröße des Nutzers auf. Dabei wird der Nutzer bei der Aufnahme dieser Informationen angeleitet. Dazu erfolgt zunächst ein Erfassen einer Nutzereingabe zur Körpergröße des Nutzers in Reaktion auf eine entsprechende Eingabeaufforderung sowie über eine Nutzerschnittstelle des mobilen Endgeräts, wie eine Tastatur oder einen Touchscreen. Ferner werden Anleitungsinformationen zum Aufnehmen einer Ganzkörperaufnahme des Nutzers auf einem Display des mobilen Endgeräts angezeigt.

[0053] Die Anleitungsinformationen weisen dabei zumindest Informationen zu einem Abstand, insbesondere einem Mindestabstand, zwischen dem mobilen Endgerät und dem Nutzer sowie Informationen betreffend eine Handhaltung des Nutzers auf. Dadurch wird der Nutzer angeleitet, seine Hand mit nach vorne weisendem Daumen auf seiner Hüfte beziehungsweise seinem Beckenkamm abzulegen, so dass sich das Handgelenk in Höhe des Becken-

kamms befindet. In einem nächsten Schritt erfolgt das Erfassen der Ganzkörperaufnahme des Nutzers mittels einer Kamera des mobilen Endgeräts gemäß den Anleitungsinformationen.

[0054] Das beispielhafte Erfassen der nutzerspezifischen Körperdaten mittels eines mobilen Endgeräts ermöglicht vorteilhaft das Erfassen von Körpermaßen eines Nutzers mit einem Gerät, das die Mehrzahl aller Autofahrer ständig bei sich führt. Ferner ermöglicht das Verfahren das unmittelbare Aufspielen dieser Daten auf einen Netzwerkeserver und/oder die Steuereinheit eines Fahrzeugs ohne die Notwendigkeit weiterer Geräte, wie eines PCs. Das Verfahren ermöglicht somit vorteilhaft ein dezentrales Cloud-basiertes Bereitstellen von Informationen eines Nutzers, welche zum Einstellen von Fahrzeugkomponenten ausreichend sind.

[0055] Die folgenden Schritte werden, abgesehen vom Einstellen der Komponenten, in dem mobilen Endgerät, in einem Netzwerkeserver oder der Steuereinheit eines Fahrzeugs durchgeführt.

[0056] Anhand von Werten zur Körpergröße des Nutzers, Zoomfaktor der Kamera des mobilen Endgeräts, Winkel der Kamera zur Horizontalen und der Größe des Nutzers auf dem Display wird eine Bildkorrektur der Ganzkörperaufnahme mittels einer Verzerrungskorrektur durchgeführt. Diese Werte werden durch geeignete Sensoren erfasst oder durch Programme ermittelt, beispielsweise aus der Ganzkörperaufnahme selbst. Aus diesen Werten werden der Abstand der Kamera zum Boden und ein oder mehrere Verzerrwinkel bestimmt, mit denen ein Entzerren der Aufnahme möglich ist. Es sind zahlreiche Anwendungen zum Entzerren von Digitalaufnahmen frei verfügbar. Alternativ oder zusätzlich informieren die Anleitungsinformationen über eine ideale Aufnahme-position, beispielsweise in Hüfthöhe des fotografierten Nutzers, bei der nur minimale Verzerrungen zu erwarten sind.

[0057] In einem nächsten Schritt wird die Position zumindest eines Daumens des Nutzers auf der erfassten Ganzkörperaufnahme ermittelt. Dies erfolgt durch dem Fachmann bekannte Mittel zur Bildanalyse, wie beispielsweise Segmentierung und Bilderkennung. Schließlich erfolgt eine Bestimmung des H-Punkts des Nutzers anhand der Position des zumindest einen Daumens und der Körpergröße des Nutzers. Der H-Punkt beziehungsweise Hüftpunkt ist ein allgemein bekannter theoretischer Punkt der Hüfte eines Nutzers, insbesondere des Drehpunkts zwischen dem Torso und den Oberschenkeln. Zwischen diesem H-Punkt und dem gemäß den Anleitungsinformationen positionierten Daumen eines Nutzers liegt ein erster Abstand und ein zweiter Abstand. Der erste Abstand betrifft den Abstand zwischen Daumen und Handgelenk und der zweite Abstand betrifft den

Abstand zwischen Beckenkamm und H-Punkt. Das Handgelenk des Nutzers befindet sich auf der Aufnahme in der Höhe des Beckenkamms. Werte dieser Abstände werden einem Look-Up-Table, LUT, entnommen. Anhand des mittels der Ganzkörperaufnahme und der Abstände ermittelten H-Punkts werden ferner die Stammlänge sowie die Proportion des Nutzers als das Verhältnis von Stammlänge zu Körperhöhe ermittelt.

[0058] Zu den so ermittelten Körpermaßen des Nutzers, insbesondere anhand von Körperhöhe und Stammlänge (Proportion), wird dann eine Sitzflächenposition als Einstellwert für die Sitzfläche eines Fahrzeugsitzes durch Verwendung des Verstellfeldes der **Fig. 1** und **Fig. 2** beziehungsweise einer daraus abgeleiteten Verstellfunktion ermittelt. Ferner wird anhand von Körperhöhe und Stammlänge (Proportion) ein Einstellwert für den Torsowinkel durch Verwendung des Verstellfeldes der **Fig. 5** oder nur anhand der Körperhöhe durch Verwendung von einer der linearen Regressionen der **Fig. 6** ermittelt. Schließlich wird anhand von Körperhöhe und Stammlänge (Proportion) und unter Verwendung des Verstellfeldes der **Fig. 7** eine Lenkradposition als Einstellwert für das Lenkrad ermittelt. Diese Einstellwerte werden ferner, sofern sie von einem mobilen Endgerät, beispielsweise in einer App, oder einem Netzwerkeserver ermittelt worden sind, an eine Steuereinheit eines Fahrzeugs übermittelt, beispielsweise über ein Mobilfunknetz und ein Kommunikationsmodul des Fahrzeugs.

[0059] In dem Fahrzeug erfolgt gegebenenfalls noch eine Transformation der ermittelten oder empfangenen Einstellwerte in ein Fahrzeugnetz (Koordinatensystem des Fahrzeugs) und/oder in Schrittweiten zumindest eines Stellmotors oder Aktuators einer Fahrzeugkomponente. Schließlich steuert die Steuereinheit den zumindest einen Stellmotor oder Aktuator der zumindest einen Fahrzeugkomponente so an, dass dieser die Fahrzeugkomponente entsprechend dem gegebenenfalls transformierten Einstellwert einstellt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102017100482 A1 [0005]
- EP 3251889 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln eines Einstellwerts einer Fahrzeugkomponente, aufweisend:

Erfassen von nutzerspezifischen Körperdaten eines Nutzers;

Ableiten von Körpermaßen des Nutzers aus den nutzerspezifischen Körperdaten;

Ermitteln des Einstellwerts der Fahrzeugkomponente anhand eines Verstellfeldes oder einer von dem Verstellfeld abgeleiteten Verstellfunktion der Fahrzeugkomponente;

wobei das Verstellfeld Einstellwerte der Fahrzeugkomponente in Abhängigkeit von Körpermaßen einer Vielzahl von Personen eines Standardkollektivs aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die nutzerspezifischen Körperdaten eine Ganzkörperaufnahme, eine Körpergröße, ein Gewicht, eine Kleidergröße und/oder einen BMI des Nutzers aufweisen und/oder wobei die Körpermaße eine Körperhöhe, eine Stammlänge und/oder einen Proportionsindikator des Nutzers aufweisen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zu jeder der Vielzahl von Personen des Standardkollektivs Körpermaße bekannt sind und das Verstellfeld durch Simulation einer fahrzeugspezifischen Haltung und zumindest eines daraus folgenden Einstellwerts zumindest einer Fahrzeugkomponente für die Vielzahl von Personen des Standardkollektivs ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Simulation durch ein rechnergestütztes Menschmodell, bevorzugt ein anthropometrisch-mathematisches System zur Insassen-Simulation, erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei das simulierte Verstellfeld durch Interpolation und Extrapolation ergänzt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Verstellfunktion als eine parametrisierte homomorphe Abbildung der Körpermaße des Standardkollektivs auf die Einstellwerte der Fahrzeugkomponenten ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Fahrzeugsitz als Fahrzeugkomponente und einer Sitzplatzposition und/oder einem Torsowinkel als Einstellwert oder einem Lenkrad als Fahrzeugkomponente und einer Lenkradposition als Einstellwert.

8. Verfahren zum Einstellen einer Fahrzeugkomponente, aufweisend:

Ermitteln eines Einstellwerts einer Fahrzeugkomponente in einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, und

Einstellen der Fahrzeugkomponente gemäß dem ermittelten Einstellwert.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Einstellwert in ein Koordinatensystem des Fahrzeugs und/oder in eine Schrittweite zumindest eines Stellmotors transformiert wird.

10. Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 auszuführen.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

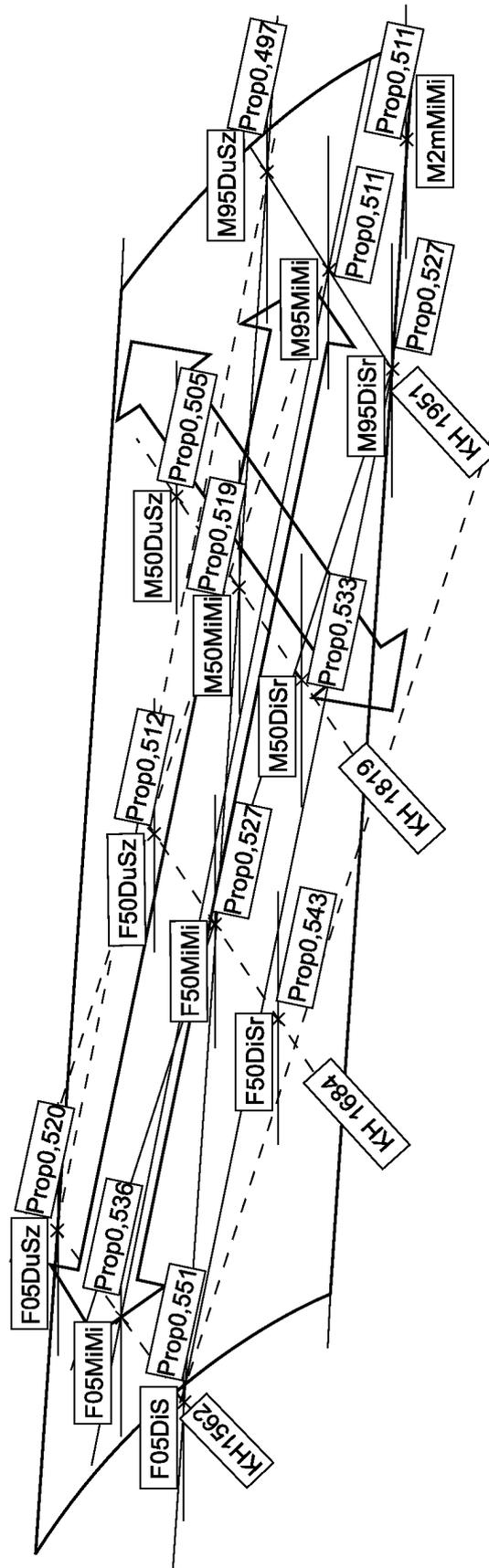


FIG. 1

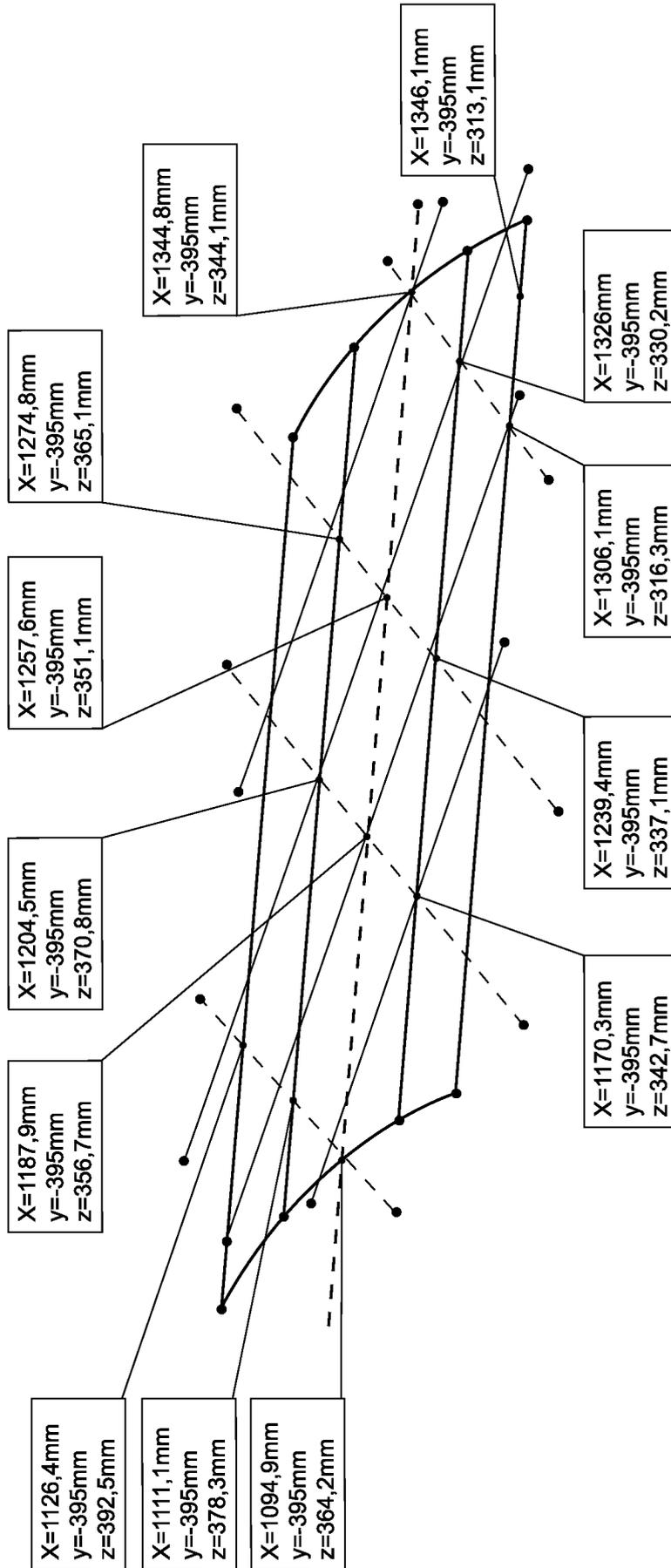


FIG. 2

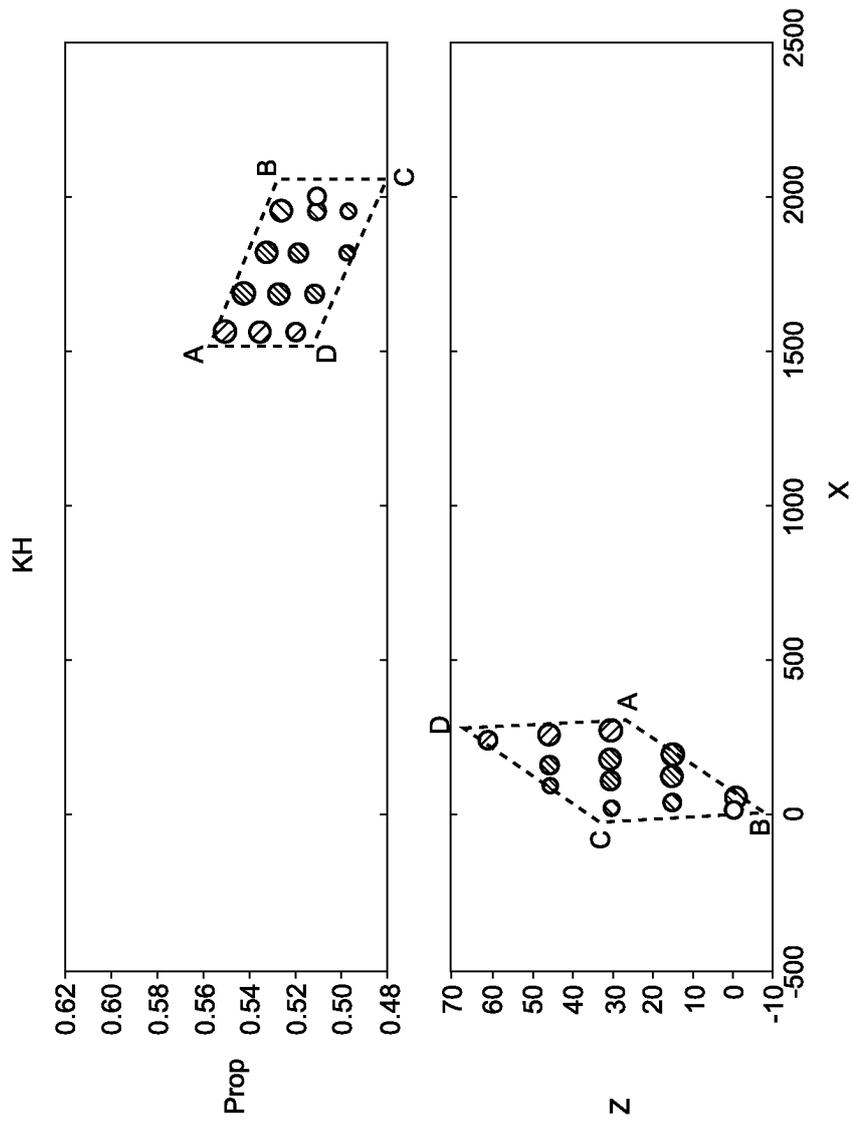


FIG. 3

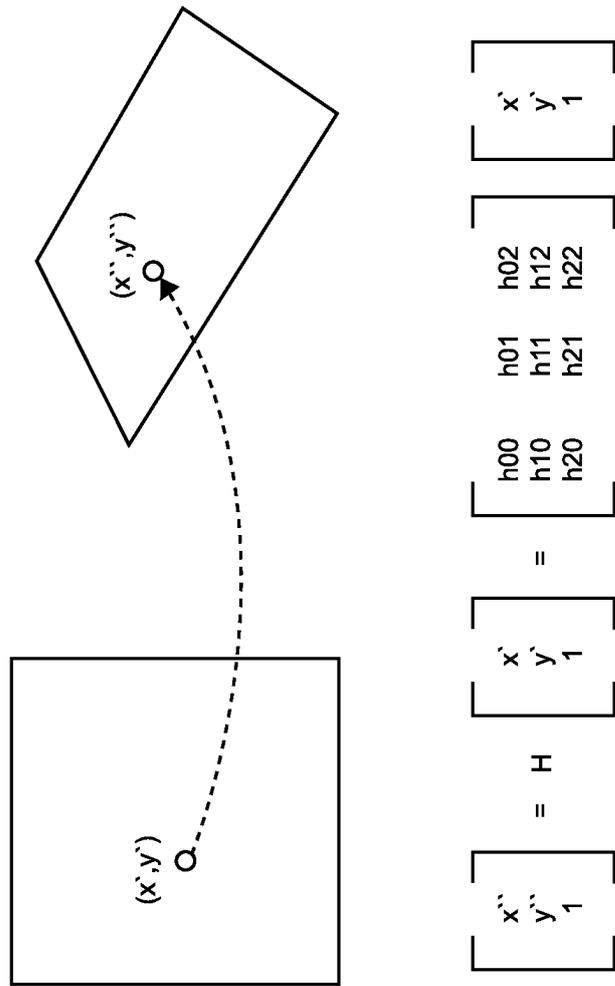


FIG. 4

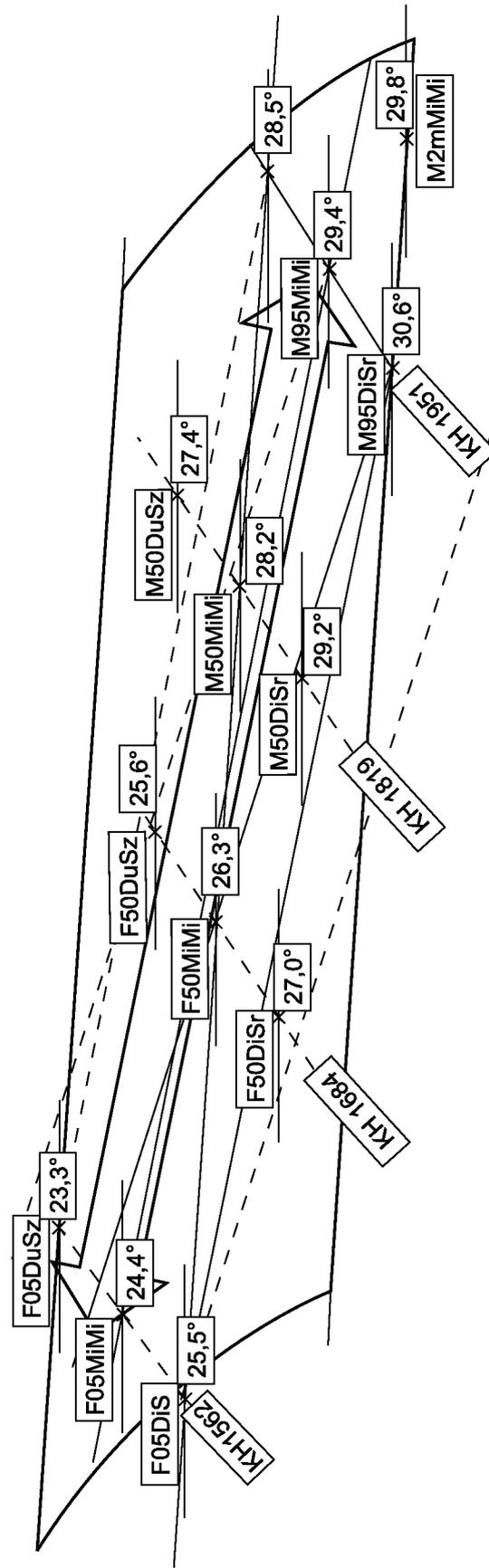


FIG. 5

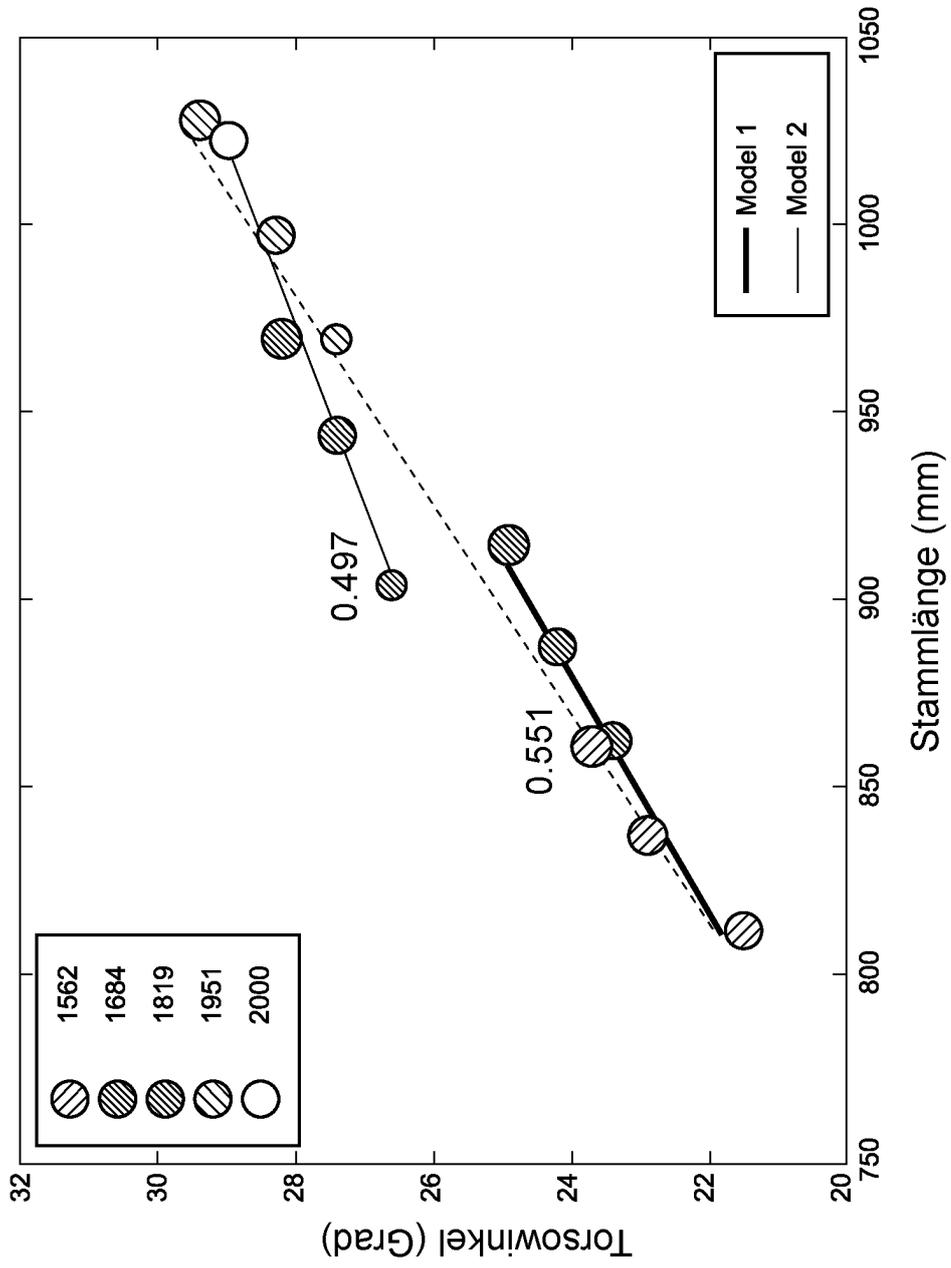


FIG. 6

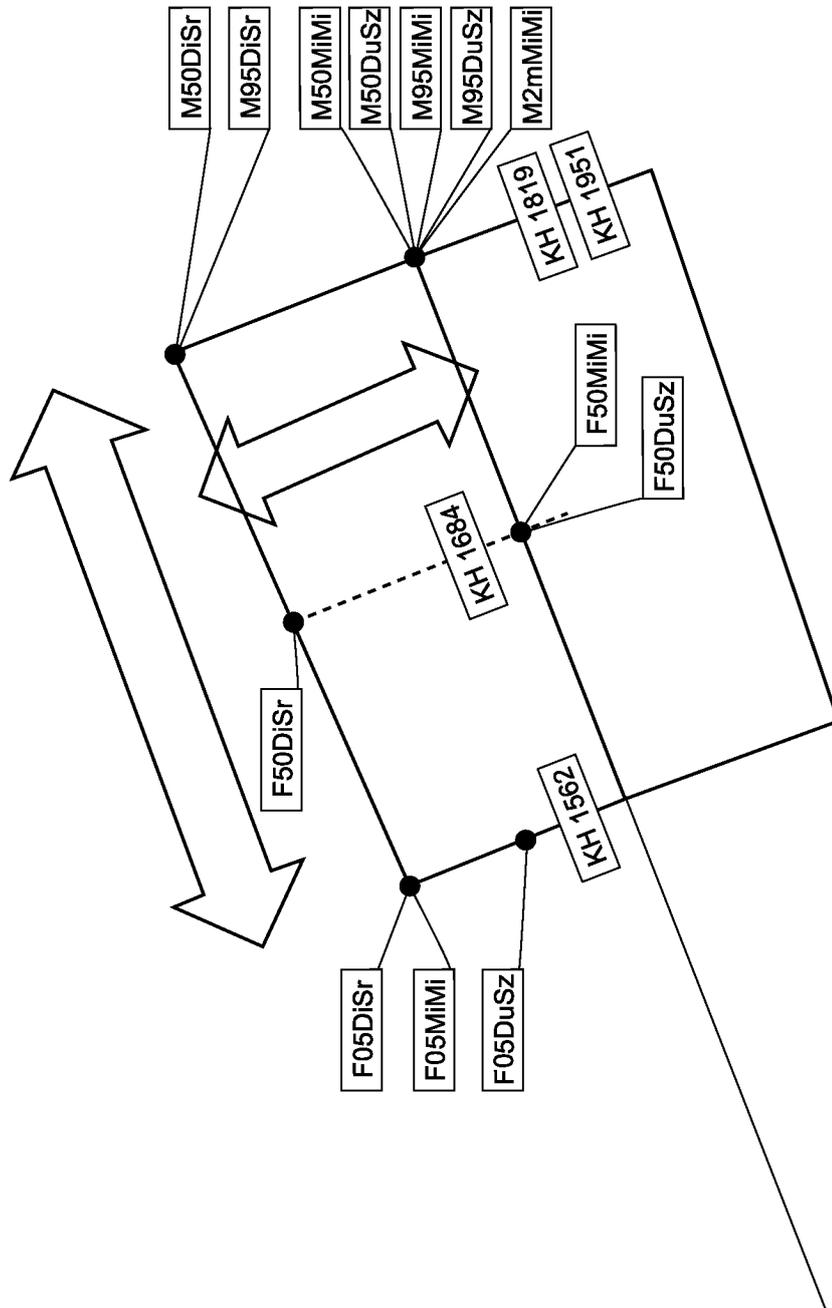


FIG. 7