

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 51094/2020
(22) Anmeldetag: 15.12.2020
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2023

(51) Int. Cl.: **G01M 17/00** (2006.01)
G01P 15/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 209198095 U
CN 110887672 A
US 2015323414 A1

(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Gruber Hannes Dipl.Ing.
8045 Graz (AT)
Kokal Helmut Dr. techn.
8020 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Gamper Bettina Dr.
8020 Graz (AT)

(54) Set aus Prüfständen für zumindest eine Komponente eines Kraftfahrzeuges

(57) Die Erfindung betrifft ein Set aus zumindest zwei Prüfständen (1) für zumindest eine Komponente (2) eines Kraftfahrzeuges, wobei die Prüfstände (1) jeweils eine Verfahrvorrichtung (3) umfassen, wobei die Verfahrvorrichtung (3) in einer Längsrichtung und/oder in einer Umlaufrichtung bewegbar ist, wobei die Verfahrvorrichtung (3) eine in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung (4) umfasst, wobei die zu prüfende Komponente (2) auf der Einrichtung (4) montierbar ist, wobei die Verfahrvorrichtung (3) auf einem Schienensystem (6) bewegbar ist, wobei das Schienensystem (6) in sich geschlossen ist, wobei jeder Prüfstand (1) unabhängig von den übrigen Prüfständen (1) betreibbar ist.

Weiter betrifft die Erfindung eine Verwendung eines solchen Sets.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Prüfen von zumindest einer Komponente (2) eines Kraftfahrzeuges auf einem Set aus zumindest zwei Prüfständen (1), wobei der Prüfstand (1) eine Verfahrvorrichtung (3) umfasst, die in einer Umlaufrichtung bewegt wird.

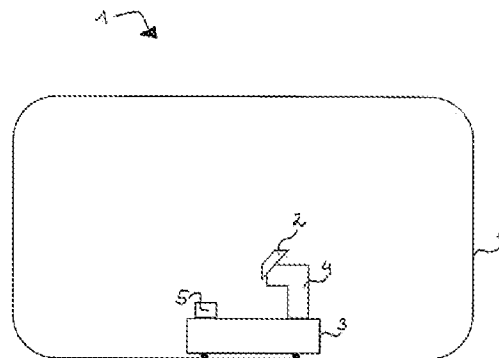


Fig. 1

Beschreibung

SET AUS ZUMINDEST ZWEI PRÜFSTÄNDEN FÜR ZUMINDEST EINE KOMPONENTE EINES KRAFTFAHRZEUG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Set aus zumindest zwei Prüfständen für zumindest eine Komponente eines Kraftfahrzeuges, wobei die Prüfstände jeweils eine Verfahrvorrichtung umfassen, wobei die Verfahrvorrichtung in einer Längsrichtung und/oder in einer Umlaufrichtung bewegbar ist, wobei die Verfahrvorrichtung eine in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung umfasst, wobei die zu prüfende Komponente auf der Einrichtung montierbar ist.

[0002] Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Verwendung eines solchen Sets aus zumindest zwei Prüfständen.

[0003] Fahrzeugprüfstände und Fahrsimulatoren sind aus dem Stand der Technik bekannt. Diese werden dazu verwendet, eine reale Straßenfahrt eines Kraftfahrzeuges oder einer Komponente eines Kraftfahrzeuges zu simulieren. Üblicherweise sind damit bzw. durch verschiedene Einrichtungen eines Fahrzeugprüfstandes Bewegungen auf das Kraftfahrzeug übertragbar, durch welche real auf das Kraftfahrzeug wirkende Belastungen getestet werden.

[0004] Hierfür ist es beispielsweise bekannt, ein zu prüfendes Objekt bzw. eine zu prüfende Komponente auf einer Verfahrvorrichtung zu montieren, über welche dieses in einer Längsrichtung bewegbar ist. Diese Art von Prüfständen wird im Stand der Technik dazu verwendet, reale Umgebungen zu simulieren, wie es beispielsweise beim Prüfen von Reifen notwendig ist.

[0005] Darüber hinaus sind aus dem Stand der Technik Kippeinrichtungen bekannt, über welche eine zu prüfende Komponente in zumindest eine Richtung kippbar ist, um beispielsweise einen Spurwechsel eines Kraftfahrzeuges zu simulieren.

[0006] Durch bekannte Prüfstände werden allerdings ausschließlich Auswirkungen, welche eine Beschleunigung auf eine zu prüfende Komponente hat, geprüft.

[0007] Prüfstände sind beispielsweise aus der CN 209198095 U, der CN 110887672 A und der US 2015323414 A1 bekannt.

[0008] Ein realitätsnahes Prüfen von Kräften, welche auf eine Komponente eines Kraftfahrzeuges wirken, ist aus dem Stand der Technik allerdings nicht bekannt.

[0009] Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Set bereit zu stellen, mit welchen ein Verhalten einer Komponente eines Kraftfahrzeuges möglichst realitätsnah simulierbar ist.

[0010] Ein weiteres Ziel ist es, eine Verwendung eines solchen Sets anzugeben.

[0011] Ferner ist es Ziel, ein Verfahren anzugeben, mit welchen ein Verhalten einer Komponente eines Kraftfahrzeuges möglichst realitätsnah simuliert werden kann.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Set der eingangs genannten Art die Verfahrvorrichtung auf einem Schienensystem bewegbar ist, wobei das Schienensystem in sich geschlossen ist, wobei jeder Prüfstand unabhängig von den übrigen Prüfständen betreibbar ist.

[0013] Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass dadurch eine flexible Testumgebung geschaffen ist, mit welcher realistische Bedingungen simulierbar sind. Durch die insbesondere gleichzeitige Bewegung des Prüfstandes selbst in einer Längs- oder Kreisrichtung und das Bewegen der zu prüfenden Komponente in bis zu sechs Freiheitsgraden wird die Komponente in bis zu sieben oder mehr Freiheitsgraden bewegt, wodurch beispielsweise insbesondere Gravitationskräfte sowie Massenkräfte aus Starrkörperbewegungen realitätsnah geprüft werden können. Durch die Ausbildung des Prüfstandes ist die Bewegung der zu prüfenden Komponente nicht durch eine Kinematik eines Kippgerätes begrenzt wie dies bei aus dem Stand der Technik bekannten Prüfständen der Fall ist.

[0014] Die Verfahrensvorrichtungen der einzelnen Prüfstände sind also derart miteinander verbunden, dass eine in sich geschlossene Verfahrensvorrichtung gebildet ist. Die übrigen Elemente des Prüfstandes sind dabei in der gleichen Anzahl wie die Prüfstände selbst vorhanden und jeweils autonom betreibbar. Das Schienensystem ist insbesondere kreisförmig, ringförmig oder elliptisch ausgebildet. Beispielsweise kann das Schienensystem zwei gerade und parallele Bahnschnitte aufweisen, welche über im Wesentlichen halbkreisförmig gekrümmte Bahnabschnitte miteinander zu einem geschlossenen Schienensystem verbunden sind.

[0015] Unter einer Komponente eines Kraftfahrzeuges wird im Rahmen der Erfindung insbesondere auch ein Sensor oder eine Sensoreinrichtung eines Kraftfahrzeuges verstanden. Der Prüfstand ist insbesondere zum Prüfen und/oder Testen eines Fahrerassistenzsystems ausgebildet und bereitgestellt. Folglich wird unter einer zu prüfenden Komponente bevorzugt eine Komponente oder ein Sensor eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeuges verstanden.

[0016] Die zu prüfende Komponente ist während des Betriebs des Prüfstandes auf der Einrichtung befestigt, wobei die Einrichtung mit der Verfahrensvorrichtung verbunden ist. Der Komponente werden folglich alle Bewegungen der Einrichtung und der Verfahrensvorrichtung induziert.

[0017] Durch die Verfahrensvorrichtung ist die zu prüfende Komponente in einer Längsrichtung und/oder in einer Umlaufrichtung bewegbar. Hierfür umfasst der Prüfstand beispielsweise ein Schienensystem, auf welchem die Verfahrensvorrichtung, welche insbesondere als Verfahrensschlitten und zum Bewegen der zu prüfenden Komponente in Längsrichtung (sprich in X-Richtung) und/oder in Querrichtung (sprich in Y-Richtung) und/oder auf einer geschlossenen Bahn in Umlaufrichtung ausgebildet ist, bewegbar ist. Das Bewegen in X-Richtung gibt ein Beschleunigen und/oder Abbremsen bzw. der Kräfte, die dabei auf die zu prüfende Komponente wirken wieder.

[0018] Es ist vorteilhaft, wenn die Verfahrensvorrichtung derart ausgebildet ist, dass die zu prüfende Komponente über eine Länge in X-Richtung von bis zu 100 m oder mehr oder eben in einer unendlichen Umlaufrichtung bewegbar ist, wobei dies mit einer Beschleunigung von bis zu 10 m/s² auf eine Geschwindigkeit von bis zu 10 m/s insbesondere 30 m/s oder mehr beschleunigbar ist.

[0019] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Verfahrensvorrichtung von einem Antrieb angetrieben wird. Insbesondere ist der Antrieb als Elektromotor oder als Hybridmotor oder als Range Extender ausgebildet. Grundsätzlich kann jede Art von Antrieb verwendet werden. Es kann vorgesehen sein, dass die Verfahrensvorrichtung und die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung vom gleichen Antrieb oder von zwei unterschiedlichen Antrieben angetrieben werden. Die Verfahrensvorrichtung in Kombination mit der in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung, ermöglicht ein überaus genaues Simulieren von bei realen Fahrbedingungen auf die zu prüfende Komponente wirkenden Kräften.

[0020] Besonders bevorzugt ist die Verfahrensvorrichtung mit der zu prüfenden Komponente in einer Umlaufrichtung bewegbar, da dadurch die zu prüfende Komponente über eine unendlich lange Strecke bewegt werden kann, wodurch Kräfte, welche größer als die Erdanziehungskraft sind, über eine lange Zeit erzeugt und simuliert werden können. Das Schienensystem ist insbesondere kreisförmig, ringförmig oder elliptisch und die Verfahrensvorrichtung ist bevorzugt am Schienensystem konstant bewegbar ausgebildet. Beispielsweise kann das Schienensystem zwei gerade und parallele Bahnschnitte aufweisen, welche über im Wesentlichen halbkreisförmig gekrümmte Bahnabschnitte miteinander zu einem geschlossenen Schienensystem verbunden sind.

[0021] Die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung ist insbesondere stoffschlüssig oder kraftschlüssig mit der Verfahrensvorrichtung verbunden. Die Verfahrensvorrichtung sowie die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung sind zum Übertragen von Momenten auf die zu prüfende Komponente ausgebildet. Durch den Prüfstand sind also vordefinierte Momente auf die zu prüfende Komponente übertragbar.

[0022] Günstig ist es, wenn die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung als Sechs-Achsen-Roboter ausgebildet ist. Unter einem Sechs-Achsen-Roboter ist im Rahmen der Erfindung insbesondere ein in sechs Freiheitsgraden bewegbarer Roboter, welcher insbesondere als Ro-

boterarm ausgebildet ist, zu verstehen. Durch den Sechs-Achsen-Roboter ist die zu prüfende Komponente zusätzlich zur Längsbewegung durch die Verfahrensvorrichtung in sechs Richtungen kippbar. Dadurch sind insbesondere komplexe Krafteinwirkungen auf die zu prüfende Komponente während eines Kurvenfahrens simulierbar.

[0023] Alternativ kann es auch günstig sein, wenn die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung eine sechs Kolben-Zylinder-Anordnungen umfasst. Dadurch ist die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung als sogenanntes Hexapodensystem ausgebildet.

[0024] Von Vorteil ist es, wenn die zu prüfende Komponente eine Beschleunigungssensoreinrichtung ist. Die Beschleunigungssensoreinrichtung umfasst weiter günstigerweise Einheiten mit einer Radarvorrichtung und/oder Lidarvorrichtung bzw. Einheiten, die eine entsprechende Technologie aufweisen.

[0025] Vorteilhaft ist es weiter, wenn eine Kontrolleinheit vorgesehen ist, wobei die Kontrolleinheit auf der Verfahrensvorrichtung angeordnet und mit der zu prüfenden Komponente verbunden ist. Die Kontrolleinheit umfasst mit Vorteil weiter eine Steuereinheit, durch welche der Prüfstand steuerbar ist, insbesondere eine Bewegung der Verfahrensvorrichtung, wie Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung und eine Bewegung der in sechs Freiheitsgraden bewegbaren Einrichtung. Die Kontrolleinheit ist weiter zu einer Aufzeichnung und insbesondere auch Auswertung von durch das Prüfen erhaltenen Daten ausgebildet und angeordnet. Darüber hinaus umfasst diese mit Vorteil auch eine Monitoringereinheit. Die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung ist derart mit der Kontrolleinheit verbunden, dass Daten austauschbar sind und auch eine Energieversorgung der in sechs Freiheitsgraden bewegbaren Einrichtung über die Kontrolleinheit erfolgt. Die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung sowie die Kontrolleinheit sind insbesondere kraftschlüssig oder stoffschlüssig mit der Verfahrensvorrichtung verbunden.

[0026] Ferner wird das weitere Ziel dadurch erreicht, dass bei einem Set der eingangs genannten Art ein erster Prüfstand als Hauptprüfstand und ein zweiter Prüfstand als Nebenprüfstand ausgebildet ist, wobei der Nebenprüfstand als verfahrbares Hindernis für den Hauptprüfstand angeordnet ist. Es sind also insbesondere zwei verfahrbare Prüfstände vorgesehen, wobei ein zweiter Prüfstand als bewegliches Hindernis in Bezug auf den ersten Prüfstand, welcher als Hauptprüfstand ausgebildet ist, verfahrbar ausgebildet und angeordnet ist. Besonders bevorzugt ist der erste Prüfstand als Master-Prüfstand und der zweite Prüfstand als Slave-Prüfstand ausgebildet ist, wobei der Slave-Prüfstand als verfahrbares Hindernis für den Master-Prüfstand angeordnet und ausgebildet ist.

[0027] Eine Verwendung eines erfindungsgemäßen Sets aus zumindest zwei Prüfständen erfolgt mit Vorteil zum Prüfen einer Komponente eines Kraftfahrzeuges. Insbesondere kann damit auch ein Sensor oder ein Fahrerassistenzsystem oder eine Komponente eines Fahrerassistenzsystems des Kraftfahrzeuges geprüft werden und/oder Sensor oder ein Fahrerassistenzsystem oder eine Komponente eines Fahrerassistenzsystems kann als Komponente verwendet werden.

[0028] Das weitere Ziel wird erreicht, wenn bei einem Verfahren der eingangs genannten Art, die die zu prüfende Komponente durch eine in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung bewegt wird, wobei die Einrichtung auf der Verfahrensvorrichtung angebracht wird. Damit bringt das erfindungsgemäße Verfahren die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich in Bezug auf das erfindungsgemäße Set beschrieben worden sind.

[0029] Besonders günstig ist es, wenn die zu prüfende Komponente gleichzeitig in Umlaufrichtung und in zumindest eine weitere Richtung, insbesondere in sechs weiteren Freiheitsgraden durch die Einrichtung bewegt wird. Dadurch ist eine flexible Testumgebung mit sieben oder mehr Freiheitsgraden geschaffen. Seitliche Bewegungen, Drehbewegungen, Knickbewegungen und dergleichen werden dabei von der in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung und die Längs- und Seitbewegungen werden durch die Bewegung der Komponente in Umlaufrichtung reproduziert.

[0030] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen ergeben sich aus dem nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiel. In den Figuren, auf die dabei Bezug genommen wird, zeigt:

[0031] Fig. 1 einen Prüfstand.

[0032] Fig. 1 zeigt einen Prüfstand 1 zum Prüfen einer Komponente 2 eines Kraftfahrzeuges. Der Prüfstand 1 umfasst ein in sich geschlossenes Schienensystem 6, auf welchem eine Fahr- vorrichtung 3 auf einer unendlichen Strecke bewegbar ist. Auf der Fahr- vorrichtung 3 ist eine als Sechs-Achsen-Roboter ausgebildete in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung 4 montiert, auf welcher die Komponente positioniert ist. Die Fahr- vorrichtung 3 umfasst weiter eine Kontrolleinheit 5.

[0033] Die Einrichtung 4 bewegt die Komponente 4 in bis zu sechs Freiheitsgraden und die Fahr- vorrichtung 3 selbst bewegt diese insbesondere mit einer vorgegebenen, konstanten Geschwindigkeit in Umlaufrichtung. Dadurch sind Kräfte, welche auf die Komponente 4 wirken sehr realitätsnah simulierbar und prüfbar.

[0034] Die Komponente 4 ist typischerweise ein Beschleunigungssensor mit einer Radar- oder Lidareinrichtung. Dieser Sensor wird durch den Prüfstand 1 in einer reproduzierbaren Testumgebung getestet. Kräfte die gleichzeitig auf die zumindest teilweise gleichzeitig Komponente wirken 2 sollen sind durch den Prüfstand 1 nicht mehr limitiert.

[0035] Die Kontrolleinheit 5 umfasst weiter eine Steuereinheit, durch welche der Prüfstand 1 steuerbar ist, insbesondere eine Bewegung der Fahr- vorrichtung 3, wie Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung und eine Bewegung der in sechs Freiheitsgraden bewegbaren Einrichtung 4. Der Komponente 4 werden definierten und vorgegebenen Bewegungen aufgeprägt. Die Kontrolleinheit 5 ist weiter zu einer Aufzeichnung und insbesondere auch Auswertung von durch das Prüfen erhaltenen Daten ausgebildet und angeordnet.

Patentansprüche

1. Set aus zumindest zwei Prüfständen (1) für zumindest eine Komponente (2) eines Kraftfahrzeuges, wobei die Prüfstände (1) jeweils eine Fahrsvorrichtung (3) umfassen, wobei die Fahrsvorrichtung (3) in einer Längsrichtung und/oder in einer Umlaufrichtung bewegbar ist, wobei die Fahrsvorrichtung (3) eine in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung (4) umfasst, wobei die zu prüfende Komponente (2) auf der Einrichtung (4) montierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrsvorrichtung (3) auf einem Schienensystem (6) bewegbar ist, wobei das Schienensystem (6) in sich geschlossen ist, wobei jeder Prüfstand (1) unabhängig von den übrigen Prüfständen (1) betreibbar ist.
2. Set aus zumindest zwei Prüfständen (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung (4) als Sechs-Achsen-Roboter ausgebildet ist.
3. Set aus zumindest zwei Prüfständen (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung (4) eine sechs Kolben-Zylinder-Anordnungen umfasst.
4. Set aus zumindest zwei Prüfständen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zu prüfende Komponente (2) eine Beschleunigungssensoreinrichtung ist.
5. Set aus zumindest zwei Prüfständen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kontrolleinheit (5) vorgesehen ist, wobei die Kontrolleinheit (5) auf der Fahrsvorrichtung (3) angeordnet und mit der zu prüfenden Komponente (2) verbunden ist.
6. Set aus zumindest zwei Prüfständen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Prüfstand (1) als Hauptprüfstand und ein zweiter Prüfstand als Nebenprüfstand ausgebildet ist, wobei der Nebenprüfstand als fahrbares Hindernis für den Hauptprüfstand angeordnet ist.
7. Verwendung eines Sets aus zumindest zwei Prüfständen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Prüfen von zumindest einer Komponente (2) eines Kraftfahrzeuges.
8. Verfahren zum Prüfen von zumindest einer Komponente (2) eines Kraftfahrzeuges auf einem Set aus zumindest zwei Prüfständen (1), wobei jeder Prüfstand (1) eine Fahrsvorrichtung (3) umfasst, die in einer Umlaufrichtung bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zu prüfende Komponente (2) durch eine in sechs Freiheitsgraden bewegbare Einrichtung (4) bewegt wird, wobei die Einrichtung (4) auf der Fahrsvorrichtung (3) angebracht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zu prüfende Komponente (2) gleichzeitig in Umlaufrichtung und in zumindest eine weitere Richtung, insbesondere in sechs weiteren Freiheitsgraden durch die Einrichtung (4) bewegt wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

1/1

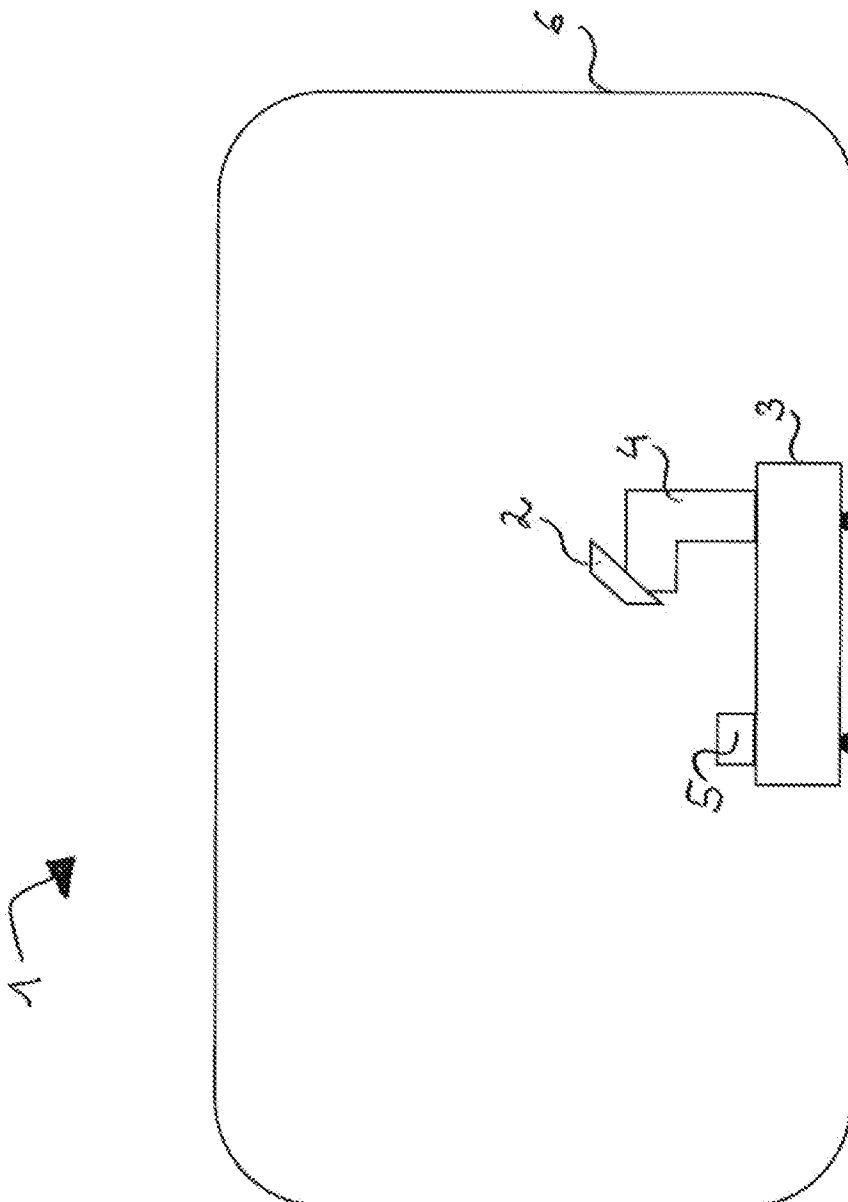


Fig. 1