

(10) **AT 519463 A4 2018-07-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 60009/2017  
(22) Anmeldetag: 28.01.2017  
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2018

(51) Int. Cl.: **B62D 7/06** (2006.01)  
**B62D 7/02** (2006.01)  
**B62D 33/063** (2006.01)  
**B62D 1/28** (2006.01)  
**B66F 9/06** (2006.01)  
**B60K 17/30** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
JP S62283072 A  
US 7694758 B1

(71) Patentanmelder:  
AMX Automation Technologies GmbH  
4040 Linz (AT)

(72) Erfinder:  
Schwaiger Meinhard Dipl.Ing.  
4040 Linz (AT)

(54) **Fahrwerk**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für Transportvorrichtungen mit einer Halterung, einem in der Halterung um eine erste, im Wesentlichen vertikale Achse schwenkbaren Radträger, an dem zwei um eine gemeinsame Drehachse drehbare Räder angeordnet sind und eine universell einsetzbare Transportvorrichtung.

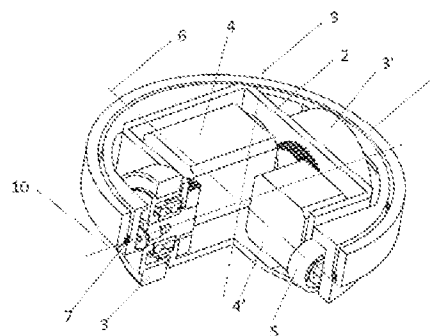


Fig. 3

## Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für Transportvorrichtungen mit einer Halterung, einem in der Halterung um eine erste, im Wesentlichen vertikale Achse schwenkbaren Radträger, an dem zwei um eine gemeinsame Drehachse drehbare Räder angeordnet sind und eine universell einsetzbare Transportvorrichtung.

Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für Transportvorrichtungen mit einer Halterung, einem in der Halterung um eine erste, im Wesentlichen vertikale Achse schwenkbaren Radträger, an dem zwei um eine gemeinsame Drehachse drehbare Räder angeordnet sind und eine universell einsetzbare Transportvorrichtung.

Insbesondere betrifft diese Erfindung ein Antriebssystem für hochagile und präzise steuerbare Transporteinrichtungen zum automatisierten Befördern, Aufnehmen und Abgeben von Transportgütern, Transportbehältnissen bzw. Paletten, sowie für hochagile Plattformen, die mit automatisierten Handhabungseinrichtungen (z. B. Greif-, Abstütz-, Halte- und Spannvorrichtungen), automatisierten Arbeitsgeräten (z. B. für Niet-, Schraub-, Schweiß-, Lackier-, Schleif- oder Polierarbeiten), komplexen Robotersystemen (z. B. Knickarmroboter) oder anderen Einrichtungen zur Erfüllung von Aufgaben in besonders gefährdeten oder unzugänglichen Bereichen (z. B. ferngesteuerte Detektion, Bergung oder Entschärfung von potentiell gefährlichen Gegenständen) mit im Fahrgestell integrierten lenkbaren Radeinheiten.

Aus der GB 820 228 B ist ein Stapelfahrzeug mit einem U-förmigen Fahrgestell bekannt, wobei jeder Schenkel des Fahrgestelles eine Radeinheit mit lenkbaren Rädern aufweist. Die Radeinheiten sind über eine Lenkvorrichtung zentral betätigbar.

Die AT 409 369 B offenbart eine Einrichtung zum Transport von Gütern mittels eines Portalhebezeugs, welches mit einer Allradlenkung versehen ist, wobei die in Führungen verfahrbaren Räder um 90° geschwenkt werden können.

Die DE 33 24 862 A1 beschreibt einen Lenkmechanismus für ein Fahrzeug mit Allradlenkung mit einem die Räder miteinander verbindenden Hebelgestänge.

Autonom agierende fahrerlose Transportsysteme sind aus den Druckschriften EP 2 062 837 A1, WO 05/118 436 A1, DE 30 03 287 A1, DE 33 28 241 A1, DE 24 35 494 A1, DE 10 2007 046 868 A1, DE 10 2013 017 062, EP2 336 075 B1 bekannt.

Die US 5,623,818 A zeigt ein vierrädriges Fahrzeug, dessen Radeinheiten einzeln, z.B. über hydraulische Motoren, angetrieben werden. Je zwei Radeinheiten sind mechanisch gekoppelt, so dass eine Rotation des Fahrzeuges am Stand ermöglicht wird.

Die GB 2 042 217 A offenbart ein selbstfahrendes Transportfahrzeug mit einem lenkbaren Antriebsrad und zwei Stützrädern, deren Drehbewegung über Sensoren erfasst wird.

Die WO 2012/096570 offenbart ein mobiles Fahrzeug bzw. eine Transfereinrichtung mit Antriebsrädern, deren Drehachsen parallel in einer Ebene im Wesentlichen parallel zum Untergrund ausgerichtet sind und die jeweils um eine zweite Achse senkrecht zur Ebene mittels einer zweiten unabhängigen Antriebseinheit in die gewünschte Fahrtrichtung ausgerichtet werden.

Aus der DE 42 34 174 A1 ein fahrerloses Flurförderfahrzeug mit Licht- oder Ultraschallsensoren bekannt, wobei eine Fahrkorrektur durchgeführt wird, wenn die Sensoren eine Fehlstellung anzeigen.

Die DE 10 2007 04 868 und die DE 10 2013 017 062 zeigen ein Antriebssystem für ein automatisiertes Transportsystem für Paletten bestehend aus zwei Radeinheiten mit jeweils zwei unabhängig voneinander angetriebenen Rädern, sodass diese über die Regelung der Umfangsgeschwindigkeit die Fahrtrichtung der Antriebseinheit bestimmen und das Transportsystem beliebige Kurvenfahrten ausführen kann; die Antriebseinheit ist vertikal mittig drehbar gelagert und die Antriebseinheit ist des Weiteren horizontal schwenkbar, sodass diese Bodenunebenheiten ausgleichen kann.

Des Weiteren ist aus der EP 2 336 075 B1 ein Antriebssystem für eine fahrerlose Transporteinrichtung bekannt, die mit lenkbaren Radeinheiten ausgeführt ist, die aus jeweils zwei individuell angetriebenen Rädern besteht, drehbar um eine Vertikalachse gelagert ist und deren Richtungs- und Geschwindigkeitsbeeinflussung über eine Drehzahlregelung der Antriebsräder erfolgt.

Insbesondere beim automatischen Aufnehmen von Transportgütern oder Paletten, beim Andocken an fixe Übergabestationen oder bei der Durchführung von präzisen Arbeiten mittels automatisierter Handhabungs- bzw. Arbeitsgeräte auf der Transportvorrichtung ergibt sich die Problematik, dass die Transporteinrichtung und die Palette bzw. die Übergabestation genau fluchtend zueinander ausgerichtet sein müssen, bzw. das Handhabungs- oder Arbeitsgerät exakt auf bestimmte Positionen ausgerichtet sein muss und auch der Verfahrweg exakt einem definierten Bewegungspfad ohne Reversieren folgt. Dies erfordert ein besonders

exakt arbeitendes Antriebs- und Positioniersystem und setzt voraus, dass bei derartigen Antriebssystemen mit lenkbaren Radeinheiten, immer beide Antriebsräder einer Radeinheit zuverlässigen Bodenkontakt haben. Bisher bekannte lenkbare Radeinheiten mit zwei unabhängig angetriebenen Rädern haben eine mittig angeordnete Dreh-/Schwenk-Lagerung. Diese Ausführungsform weist den Nachteil auf, dass nur kleine Querkräfte aufgenommen werden können und die bei Kurvenfahrten entstehenden Querkräfte geringgehalten werden müssen, durch Verringerung der Fahrtgeschwindigkeit in der Kurve bzw. Kurvenfahrten gänzlich durch geradlinige Fahrtabschnitte in Vorwärts-/Rückwärtsbewegung, Querbewegung 45°-Schrägfahrt und Drehbewegung der Transportvorrichtung nur im Stillstand ersetzt werden. Dieser Nachteil bewirkt eine Verlangsamung der Transportvorgänge bzw. verhindert den Einsatz für bestimmte Anwendungen, die eine exakte Fahrtbewegung entlang definierter Bahnkurven erfordern.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Antriebssystem mit lenkbaren Radeinheiten zu definieren, das eine exakte Positionierung des Transportsystems und eine gleichmäßig hohe Geschwindigkeit auch bei beliebigen Kurvenfahrten auf unebenem Untergrund erlaubt und hohe Querkräfte zuverlässig aufnehmen kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Radträger im Inneren eines die Halterung bildenden Führungsrings drehbar aufgenommen ist.

Dadurch wird erreicht, dass die Radeinheiten sowohl in vertikaler Richtung als auch in horizontaler Richtung in Fahrtrichtung und quer zur Fahrtrichtung gegenüber der Transportvorrichtung abgestützt sind und die lenkbare Radeinheit zum Ausgleich von Bodenunebenheiten senkrecht zur jeweiligen Fahrtrichtung schwenkbar ist, sodass immer beide Räder einer Radeinheit auch bei Bodenunebenheit mit dem Boden in Kontakt sind.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Antriebssystem (Radeinheit) in Draufsicht;

Fig. 2 die Radeinheit in einer Ansicht in Fahrtrichtung;

Fig. 3 die Radeinheit Schrägansicht von oben und im Schnitt entlang der Schnittlinie A-A von Fig. 1;

Fig. 4 die Radeinheit in Schrägansicht von unten mit aufgeschnittener Dreh- und Kipplagerung;

Fig. 5 die Radeinheit in Einbaulage in Fahrtrichtung mit Schrägstellung der Antriebsräder infolge Bodenunebenheit mit aufgeschnittener Dreh- und Kipplagerung;

Fig. 6 Transportvorrichtung mit vier parallel ausgerichteten Antriebssystemen in Geradeausfahrt

Fig. 7 Transportvorrichtung mit vier für eine Drehung am Stand ausgerichteten Antriebssystemen in Ansicht von unten;

Fig. 8 Transportvorrichtung mit vier für eine Kurvenfahrt ausgerichteten Antriebssystemen in Ansicht von unten;

Fig. 9 Transportvorrichtung mit vier Antriebseinheiten in Schrägansicht von unten mit zusätzlichen Navigations-/Sicherheitssensoren;

Fig. 10 Transportvorrichtung mit vier Antriebseinheiten in Ansicht von unten mit zusätzlichen Navigations-/Sicherheitssensoren und deren Erfassungsbereichen;

Das erfindungsgemäße Antriebssystem besteht aus einem Führungsring 1, einem Radträger 2 für die beiden getrennt angetriebenen Antriebsräder 3 und 3', mit der gemeinsamen Rad-Achse 10, den Antriebsmotoren 4 und 4' und der Schwenklagerung 5, das die Schwenkachse 6 bildet, dem Drehlager 7, das die Drehachse 9 bildet, und dem Innenring 8.

Die Vertikalkräfte werden vom Führungsring 1 über das Drehlager 7 auf den Dreh- / Schwenkring, nämlich den Innenring 8, die Schwenklagerung 5 und weiter auf den Radträger 2 und auf die Antriebsräder 3 und 3' übertagen, wobei sich die Antriebsräder ungehindert um die Drehachse 9 in jede beliebige Fahrtrichtung ausrichten können und um die Schwenkachse 6 ungehindert zum Ausgleich von Bodenunebenheiten ausrichten können. Horizontalkräfte, die sich aus der Vorwärtsbewegung der Transportvorrichtung 11 und den Querkräften bei

Kurvenfahrten ergeben, werden vom Dreh-Schwenkring 8, dem Drehlager 7 und dem Führungsring 1 aufgenommen.

Durch definierte individuelle Steuerung der Drehzahlen der Antriebsräder 3 und 3' werden die einzelnen Antriebseinheiten in Bezug auf deren Vertikalachsen 9 ausgerichtet, sodass ein damit ausgeführtes Transportsystem 11 nahezu uneingeschränkt, d. h. vorwärts, rückwärts, seitlich, in jeder beliebigen Bahnkurve und am Stand drehend, in der Ebene manövriert werden kann.

Für die Navigation und für den sicheren autonomen Betrieb sind Laserscanner 14 und 14' vorgesehen, die eine 360° Rundumsicht in der Ebene ermöglichen.

Die Energieversorgung erfolgt vorzugsweise elektrisch, wobei zur Speicherung der elektrischen Energie dem Stand der Technik entsprechende Akkumulatoren Verwendung finden, die gleichzeitig im Belastungsbetrieb auch aufgeladen werden können. Der Ladevorgang erfolgt berührungsfrei oder mittels Kontakten.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Fahrwerk für Transportvorrichtungen mit einem Führungsring (1) und mit einem im Führungsring (1) um eine im Wesentlichen senkrechte Hauptdrehachse (9) schwenkbaren Radträger (2), an dem zwei um eine gemeinsame Drehachse (10) drehbare Räder (3, 3') angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass im Führungsring (1) über ein Drehlager (7) ein Innenring (8) um die Hauptdrehachse (9) schwenkbar gelagert ist und dass der Radträger (2) über mindestens ein Schwenklager (5) um eine zur Hauptdrehachse (9) im Wesentlichen senkrecht angeordnete Schwenkachse (6) schwenkbar gelagert ist.
2. Fahrwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Räder (3, 3') unabhängig voneinander antreibbar sind.
3. Fahrwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Radträger (2) zwei Antriebsmotoren (4, 4') vorgesehen sind, die jeweils mit einem Rad (3, 3') vorzugsweise über ein Getriebe verbunden sind.
4. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehlager (7) als Wälzlager ausgebildet ist.
5. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (6) sowohl senkrecht auf die Hauptdrehachse (9) als auch auf die gemeinsame Drehachse (10) der Räder (3, 3') angeordnet ist.
6. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Fahrtrichtung bestimmende Ausrichtung der Räder (3, 3') über das Drehlager (7) erfolgt, deren Drehachse (9) im Wesentlichen senkrecht zur Fahrbahnebene ausgerichtet ist und der Niveaueinigungswinkel  $10^\circ$  bis zu  $\pm 15^\circ$  beträgt, vorzugsweise  $\pm 5^\circ$ .

7. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (6) und die Drehachse (10) vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene liegen, die im Gebrauchszustand parallel zur Fahrbahnebene verläuft.
8. Transportvorrichtung mit mindestens einem Fahrwerk, vorzugsweise mit vier Fahrwerken, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine nahezu uneingeschränkte Manövrierbarkeit möglich ist, sodass geradeaus oder in jeder beliebigen Bahnkurve vorwärts, rückwärts oder seitlich und am Stand drehend verfahren werden kann.
9. Transportvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei Geradeausfahrt in Richtung (12) die Fahrtrichtung (12' bis 12''') der Fahrwerke parallel ausgerichtet ist.
10. Transportvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Kurvenfahrt in beliebiger Richtung (12) und Fahrtgeschwindigkeit die aktuellen Fahrtrichtungen (12' bis 12''') der Fahrwerke auf einen von der Trajektorie der gewünschten Bewegungsbahn abgeleiteten Fluchtpunkt (13') im Abstand (13) vom Bewegungsmittelpunkt der Transportvorrichtung (11) mittels der Drehachsen (10' bis 10''') durch Steuerung der Drehgeschwindigkeiten der Räder (3, 3') ausgerichtet sind und die Kurvenbahngeschwindigkeit der Transportvorrichtung mittels Steuerung der einzelnen Drehgeschwindigkeiten der Räder gesteuert wird.
11. Transportvorrichtung nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Drehung am Stand um die Achse (13') mit der Drehgeschwindigkeit (12) die Fahrwerke auf den Fluchtpunkt (13') im Abstand (13) vom Drehmittelpunkt der Transportvorrichtung (11) mittels der Drehachsen (10' bis 10''') durch Steuerung der Drehgeschwindigkeiten der Räder (3, 3') ausgerichtet sind und die Drehgeschwindigkeit der Transportvorrichtung mittels Steuerung der einzelnen Drehgeschwindigkeiten der Räder gesteuert wird.

12. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass für die Navigation und für den sicheren Betrieb Laserscanner vorgesehen sind, vorzugsweise zwei Laserscanner (14, 14'), deren rotierende Laserstrahlen (15, 15') überlappend kreisförmige Flächenanteile (16, 16') überstreichen, und derart eine 360° Rundumsicht in der Ebene ermöglichen.
13. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Energieversorgung elektrisch erfolgt und onboard gespeichert wird, wobei der Ladevorgang berührungsfrei oder mittels Kontakten erfolgt.
14. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass diese mit Einrichtungen zum automatisierten Befördern, Aufnehmen und Abgeben von Transportgütern, Transportbehältnissen oder Paletten ausgerüstet ist.
15. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass diese mit automatisierten Handhabungseinrichtungen (z. B. Greif-, Abstütz-, Halte- und Spannvorrichtungen), automatisierten Arbeitsgeräten (z. B. für Niet-, Schraub-, Schweiß-, Lackier-, Schleif- oder Polierarbeiten), komplexen Robotersystemen (z. B. Knickarmroboter, Snake-Arm), Kamerasystemen oder anderen Einrichtungen zur Erfüllung von Aufgaben in besonders gefährdeten oder unzugänglichen Bereichen (z. B. ferngesteuerte Detektion, Bergung oder Entschärfung von potentiell gefährlichen Gegenständen) ausgestattet ist.
16. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsring (1) eine das Drehlager (7) aufnehmende Bohrung aufweist, ansonsten jedoch beliebige geometrische Formen aufweisen kann.

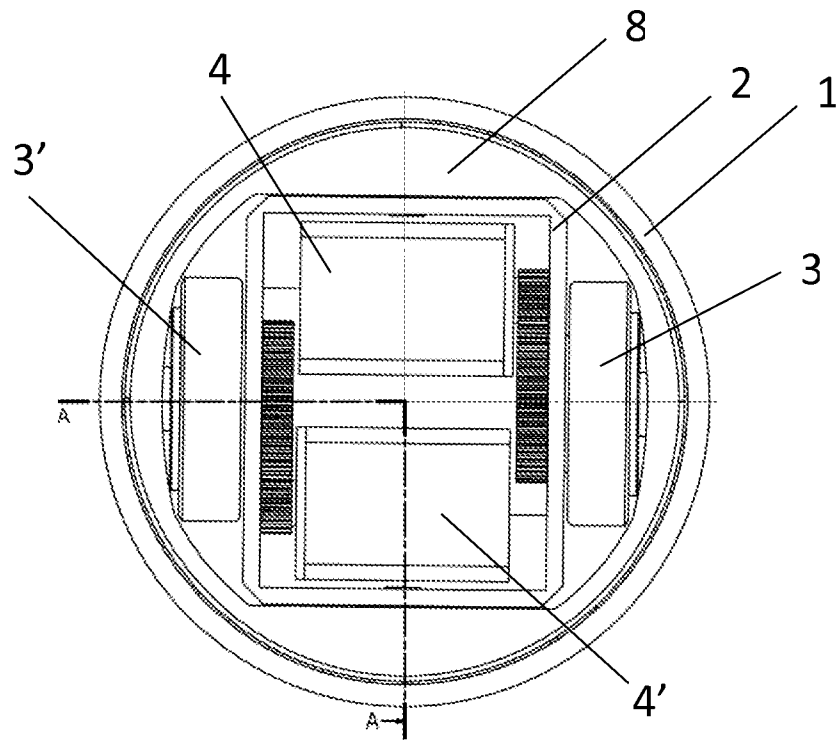


Fig. 1

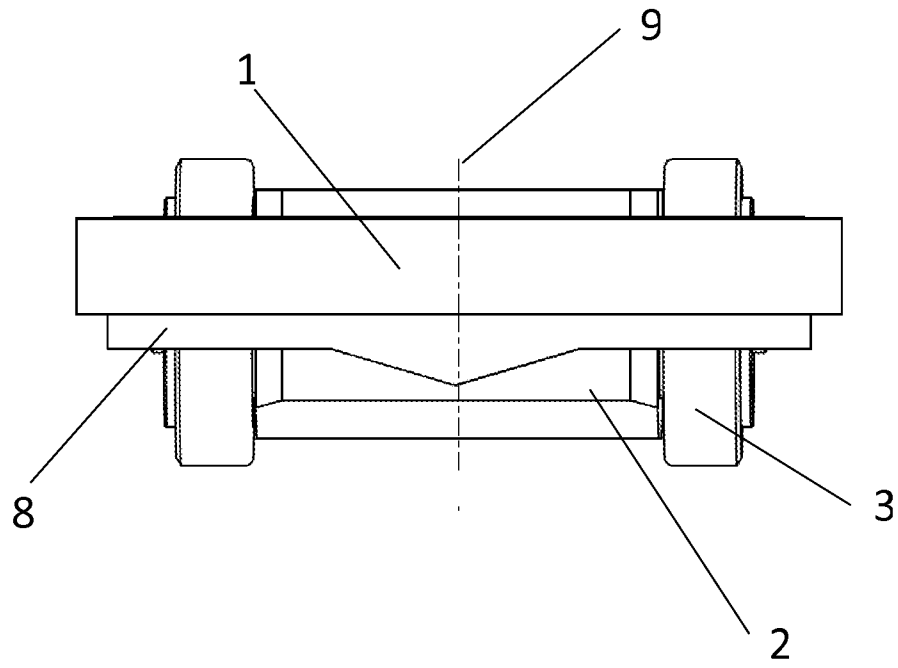


Fig. 2

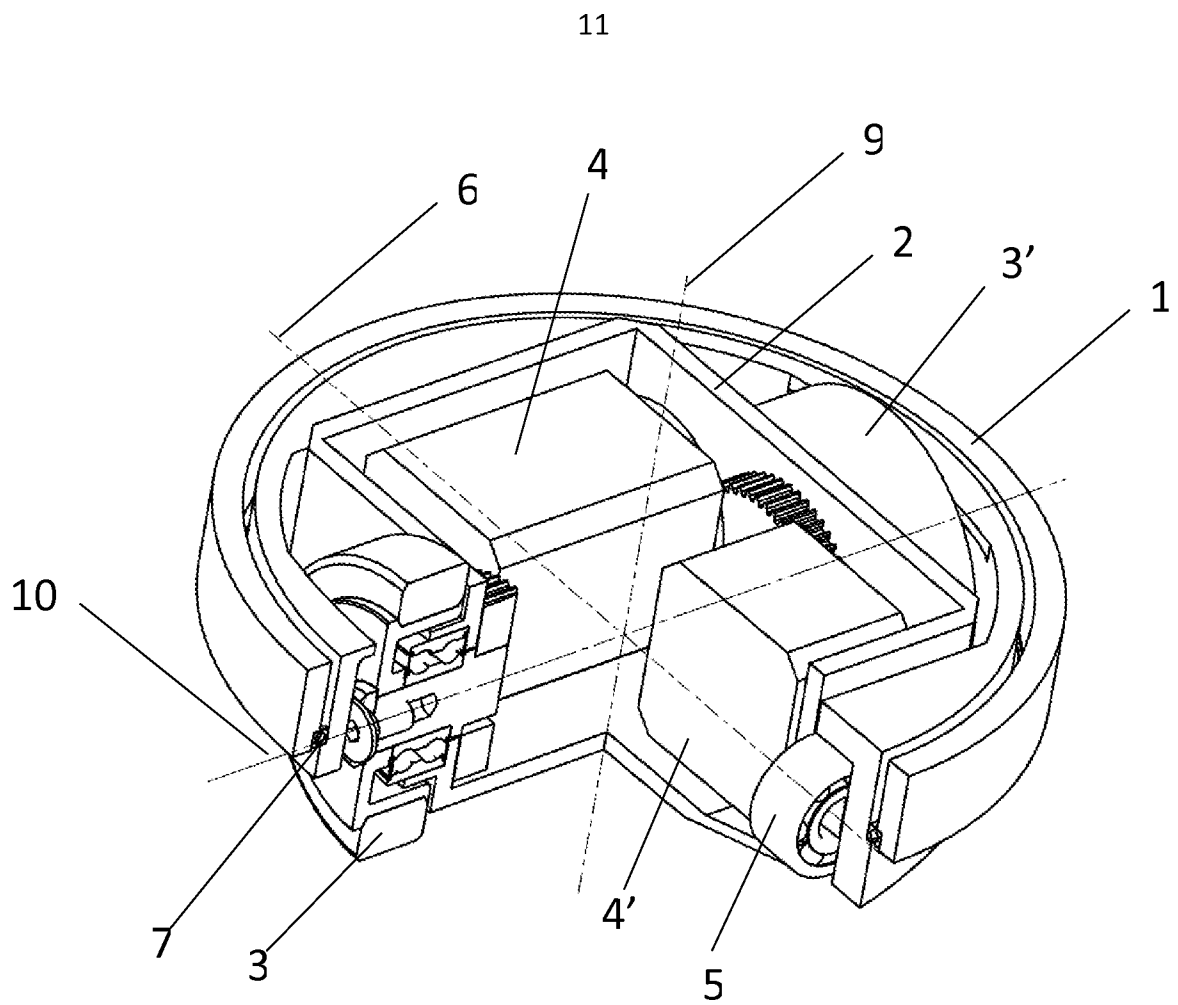


Fig. 3

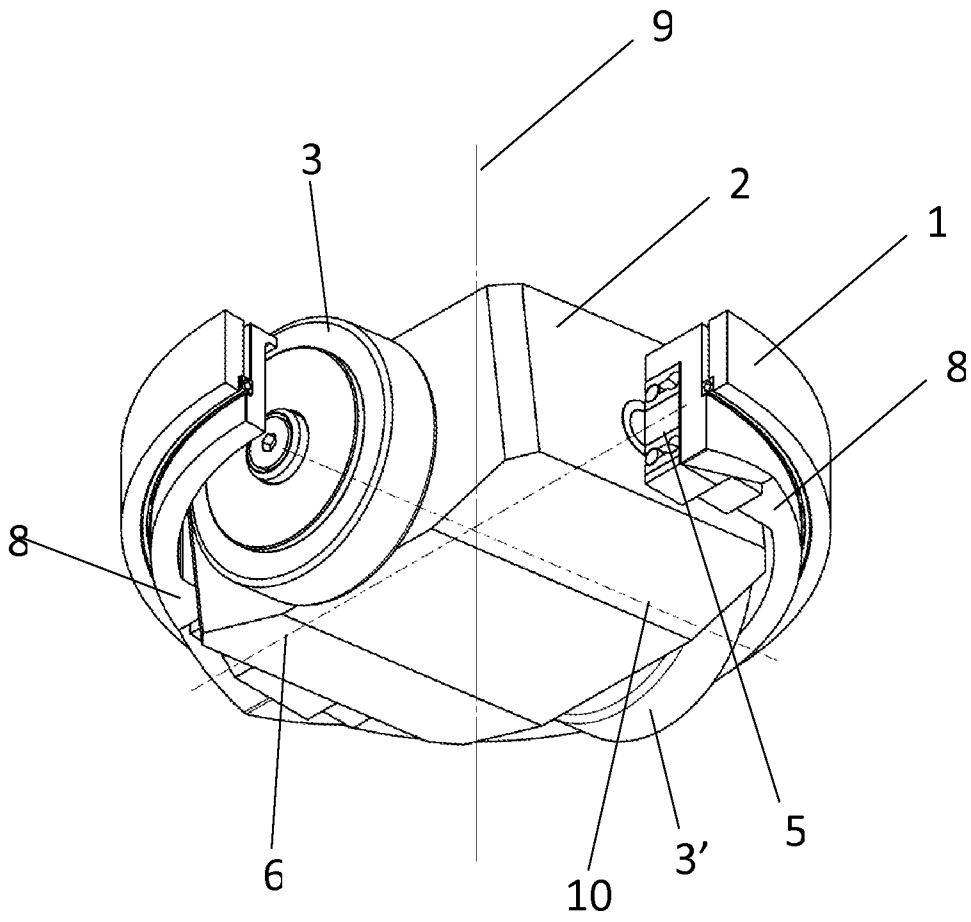


Fig. 4

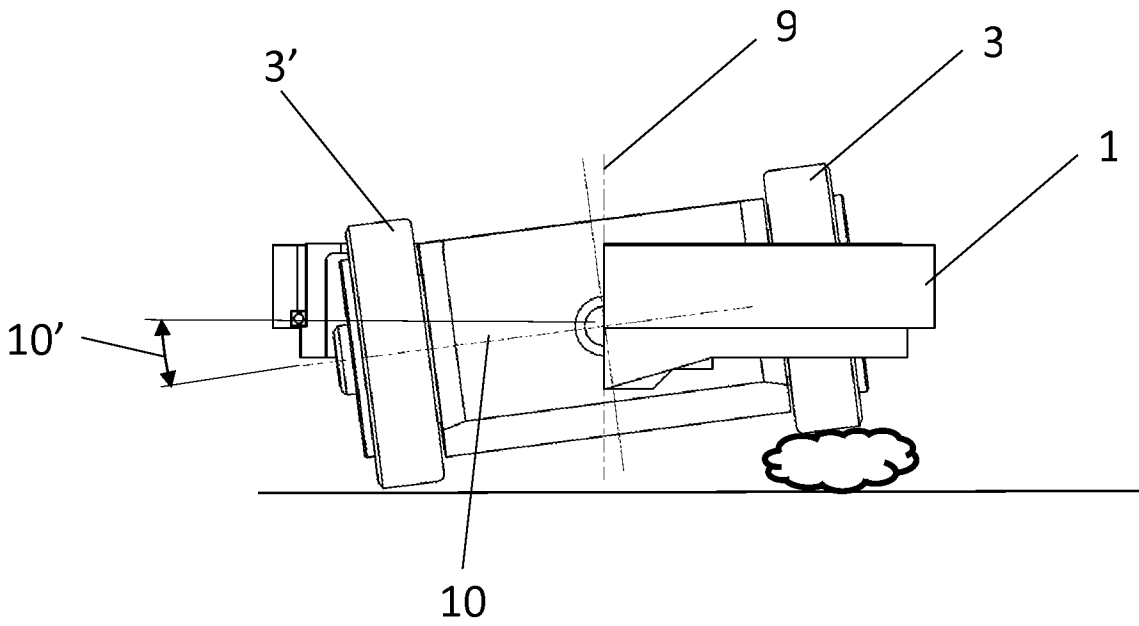


Fig. 5

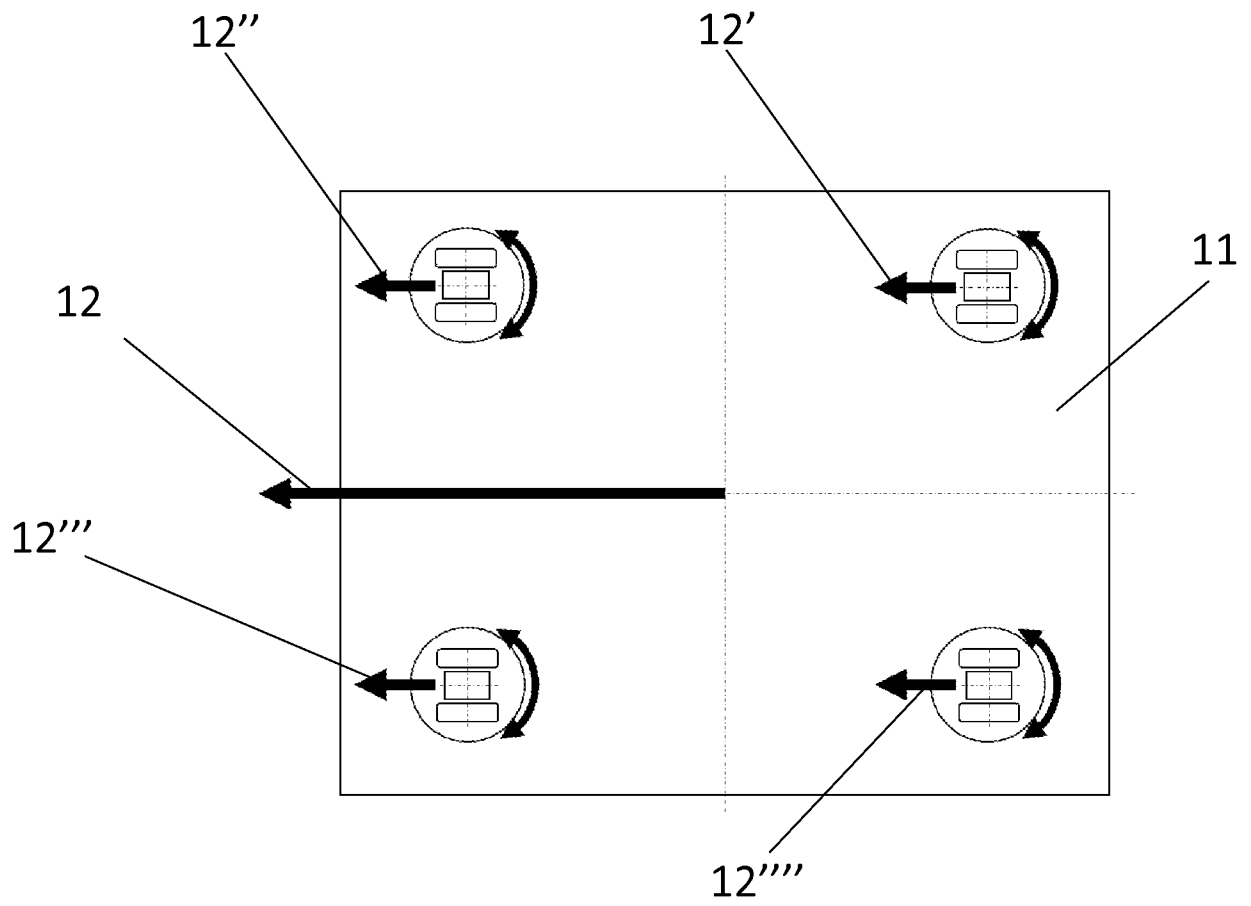


Fig. 6

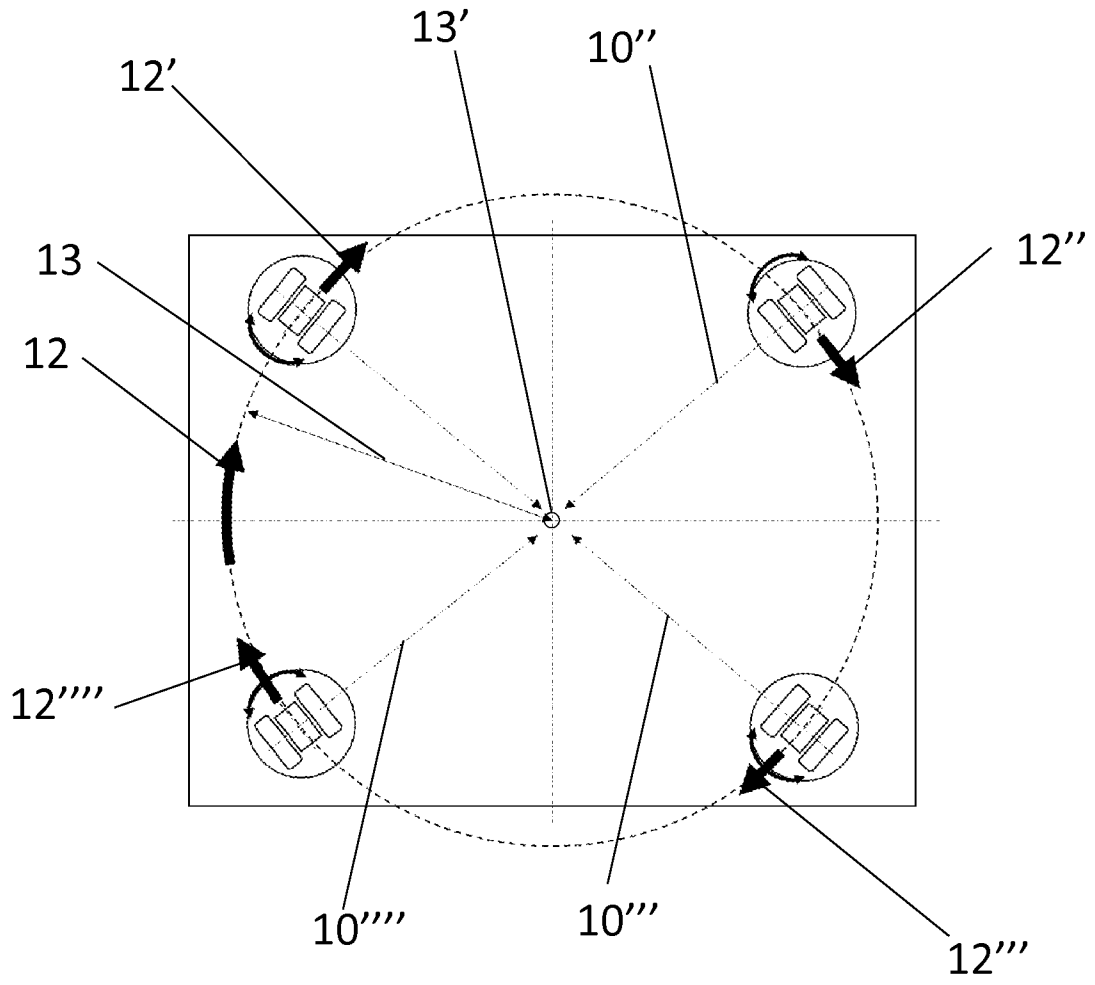


Fig. 7

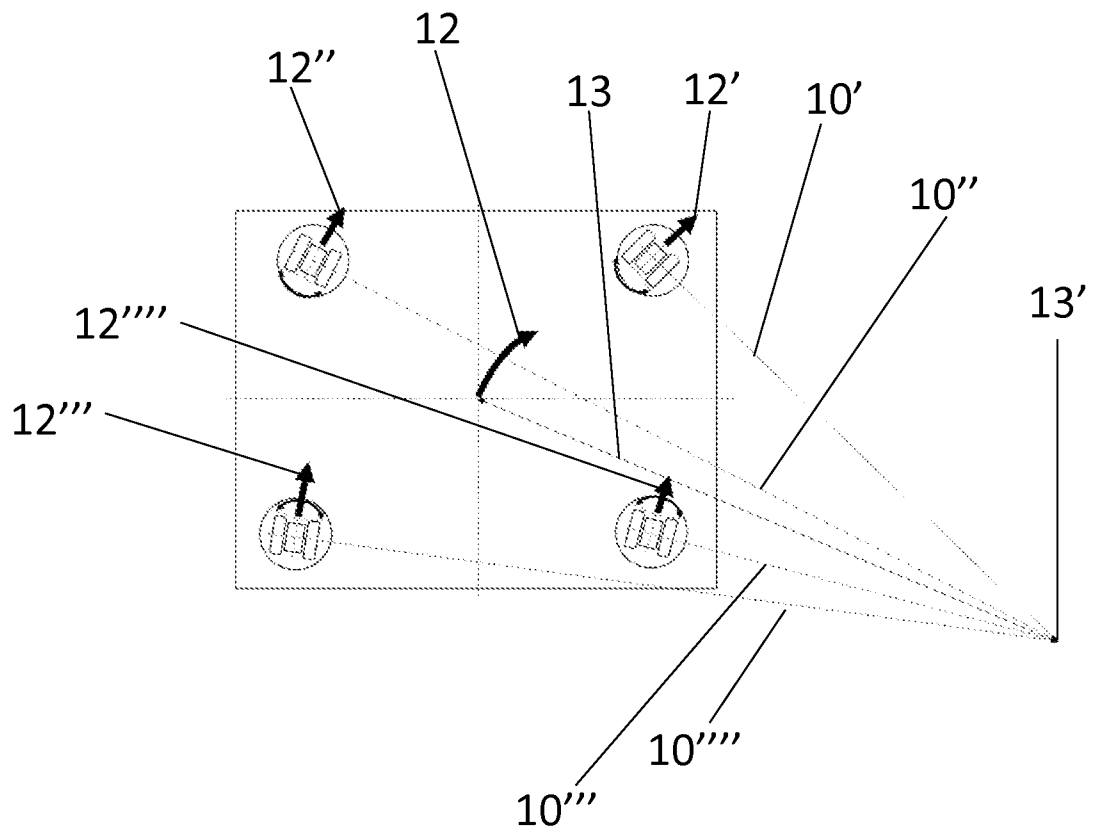


Fig. 8

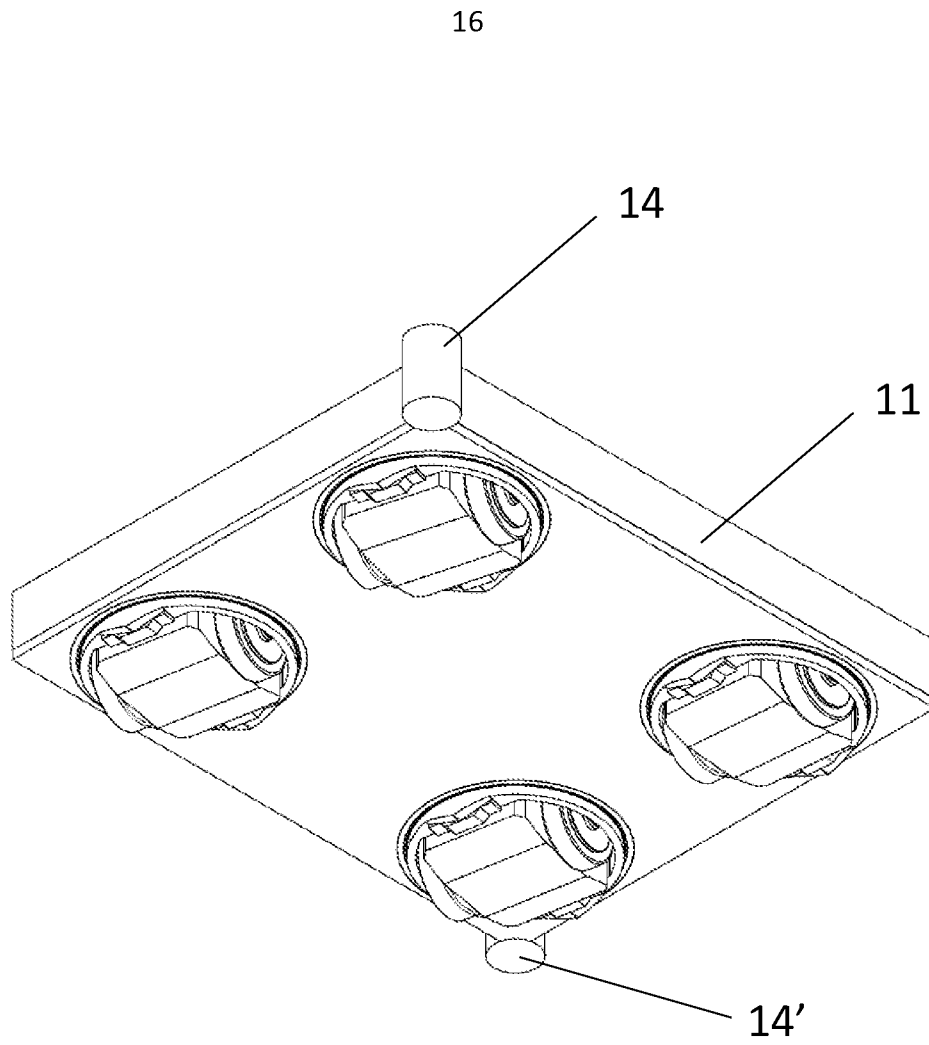


Fig. 9

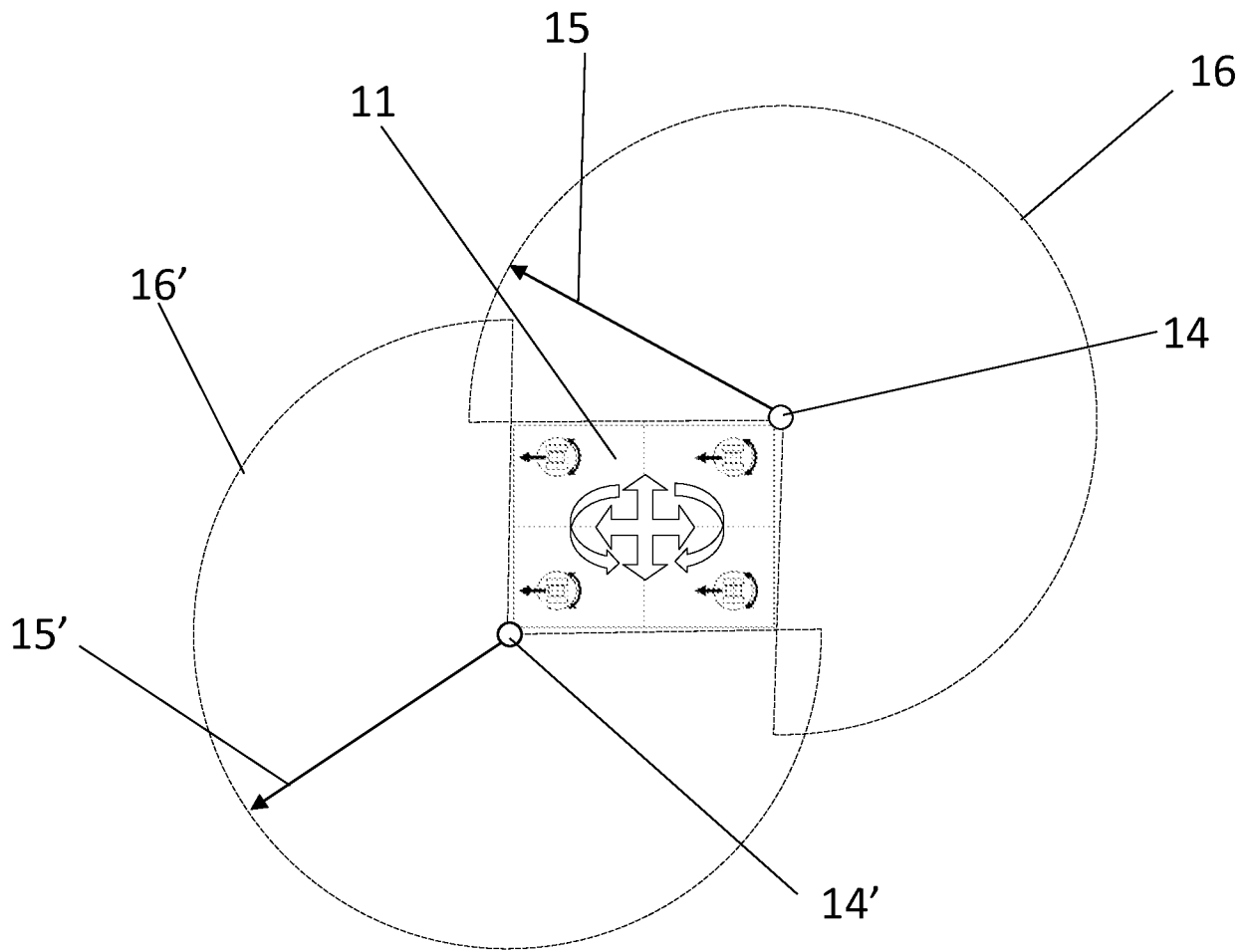
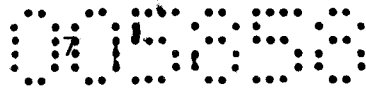


Fig. 10

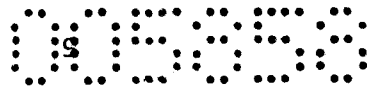


## (neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Fahrwerk für Transportvorrichtungen mit einem Führungsring (1) und mit einem im Führungsring (1) um eine im Wesentlichen senkrechte Hauptdrehachse (9) schwenkbaren Radträger (2), an dem zwei um eine gemeinsame Drehachse (10) drehbare Räder (3, 3a) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass im Führungsring (1) über ein Drehlager (7) ein Innenring (8) um die Hauptdrehachse (9) schwenkbar gelagert ist und dass der Radträger (2) über mindestens ein Schwenklager (5) um eine zur Hauptdrehachse (9) im Wesentlichen senkrecht angeordnete Schwenkachse (6) schwenkbar gelagert ist.
2. Fahrwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Räder (3, 3a) unabhängig voneinander antreibbar sind.
3. Fahrwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Radträger (2) zwei Antriebsmotoren (4, 4a) vorgesehen sind, die jeweils mit einem Rad (3, 3a) vorzugsweise über ein Getriebe verbunden sind.
4. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehlager (7) als Wälzlager ausgebildet ist.
5. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (6) sowohl senkrecht auf die Hauptdrehachse (9) als auch auf die gemeinsame Drehachse (10) der Räder (3, 3a) angeordnet ist.

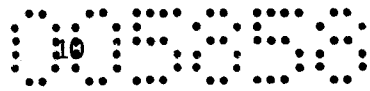


6. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Fahrtrichtung bestimmende Ausrichtung der Räder (3, 3a) über das Drehlager (7) erfolgt, deren Drehachse (9) im Wesentlichen senkrecht zur Fahrbahnebene ausgerichtet ist und der Niveaueausgleichswinkel 10a bis zu  $\pm 15^\circ$  beträgt, vorzugsweise  $\pm 5^\circ$ .
7. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (6) und die Drehachse (10) vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene liegen, die im Gebrauchszustand parallel zur Fahrbahnebene verläuft.
8. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsring (1) eine das Drehlager (7) aufnehmende zylindrische Bohrung aufweist und die äußere Geometrie eine beliebige geometrische Form, z. B. quaderförmig, aufweisen kann.
9. Transportvorrichtung mit mindestens einem Fahrwerk, vorzugsweise mit zwei bis vier Fahrwerken, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass durch definierte Veränderung der Drehzahlen und Drehrichtungen der Räder (3, 3a) die gemeinsamen Drehachsen (10a bis 10d) relativ zueinander und relativ zur Transportvorrichtung ausgerichtet werden und eine nahezu uneingeschränkte Manövrierbarkeit möglich ist, sodass geradeaus oder in jeder beliebigen Bahnkurve vorwärts, rückwärts oder seitlich und am Stand drehend verfahren werden kann.
10. Transportvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei Geradeausfahrt in Richtung (12)



die Fahrtrichtungen (12a bis 12d) der Fahrwerke parallel ausgerichtet sind.

11. Transportvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Kurvenfahrt in beliebiger Richtung (12) und Fahrtgeschwindigkeit die aktuellen Fahrtrichtungen (12a bis 12d) der Fahrwerke auf einen von der Trajektorie der gewünschten Bewegungsbahn abgeleiteten Fluchtpunkt (13a) im Abstand (13) vom Bewegungsmittelpunkt der Transportvorrichtung (11) mittels der Drehachsen (10a bis 10d) durch Steuerung der Drehgeschwindigkeiten der Räder (3, 3a) ausgerichtet sind und die Kurvenbahngeschwindigkeit der Transportvorrichtung mittels Steuerung der einzelnen Drehgeschwindigkeiten der Räder gesteuert wird.
12. Transportvorrichtung nach Anspruch 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Drehung am Stand um die Achse (13a) mit der Drehgeschwindigkeit (12) die Fahrwerke auf den Fluchtpunkt (13a) im Abstand (13) vom Drehmittelpunkt der Transportvorrichtung (11) mittels der Drehachsen (10a bis 10d) durch Steuerung der Drehgeschwindigkeiten der Räder (3, 3a) ausgerichtet sind und die Drehgeschwindigkeit der Transportvorrichtung mittels Steuerung der einzelnen Drehgeschwindigkeiten der Räder gesteuert wird.
13. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass für die Navigation und für den sicheren Betrieb Laserscanner vorgesehen sind, vorzugsweise zwei Laserscanner (14, 14a), deren rotierende Laserstrahlen (15, 15b) überlappend kreisförmige Flächenanteile (16, 16a) überstreichen, und derart eine 360° Rundumsicht in der Ebene ermöglichen.



14. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Energieversorgung elektrisch erfolgt und onboard gespeichert wird, wobei der Ladevorgang berührungsfrei oder mittels Kontakten erfolgt.
15. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass diese mit Einrichtungen zum automatisierten Befördern, Aufnehmen und Abgeben von Transportgütern, Transportbehältnissen oder Paletten ausgerüstet ist.
16. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass diese mit Zusatzeinrichtungen als automatisierte Handhabungseinrichtungen, wie z. B. Greif-, Abstütz-, Halte- und Spannvorrichtungen, oder als automatisierte Arbeitsgeräte, wie z. B. Niet-, Schraub-, Schweiß-, Lackier-, Schleif- oder Poliervorrichtungen, oder als komplexe Robotersysteme, wie z. B. Knickarmroboter oder Snake-Arm, oder als Kamerasysteme oder anderen Einrichtungen zur Erfüllung von Aufgaben in besonders gefährdeten oder unzugänglichen Bereichen, wie z. B. ferngesteuerte Detektoren, Vorrichtungen zur Bergung oder Entschärfung von potentiell gefährlichen Gegenständen, ausgestattet ist und die Bewegung der Transportvorrichtung mittels der Räder (3, 3a) mit der Bewegung der Zusatzeinrichtungen koordiniert gesteuert wird.

2017-01-28, M. Schwaiger

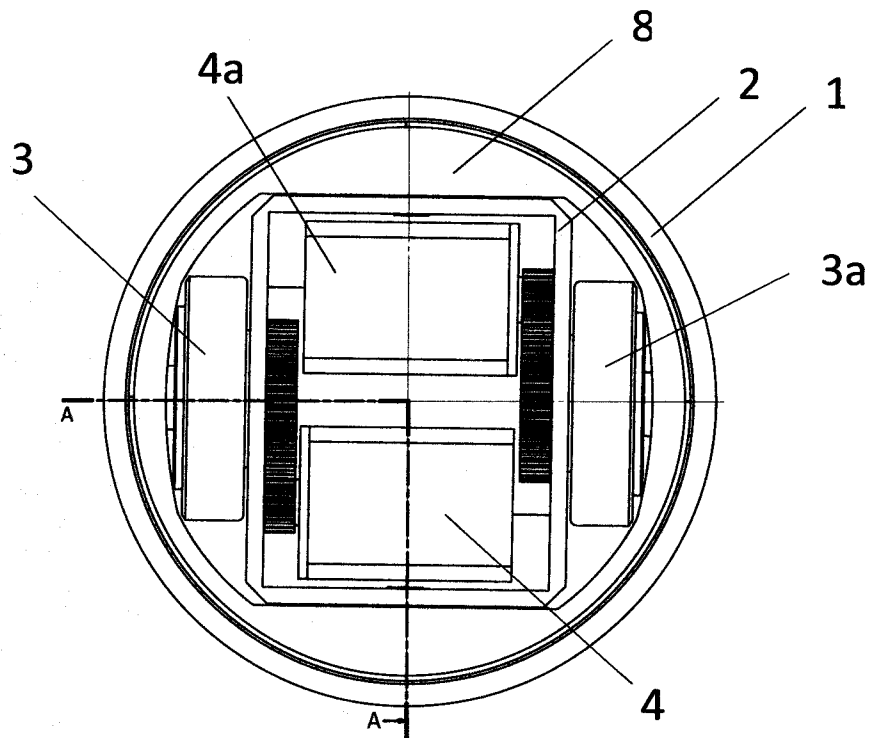


Fig. 1

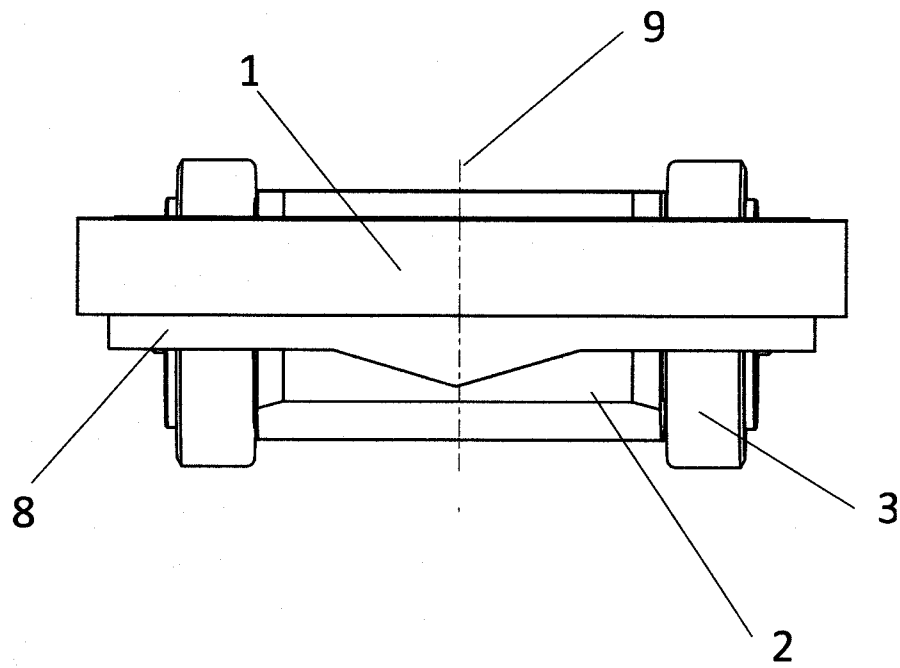


Fig. 2

278

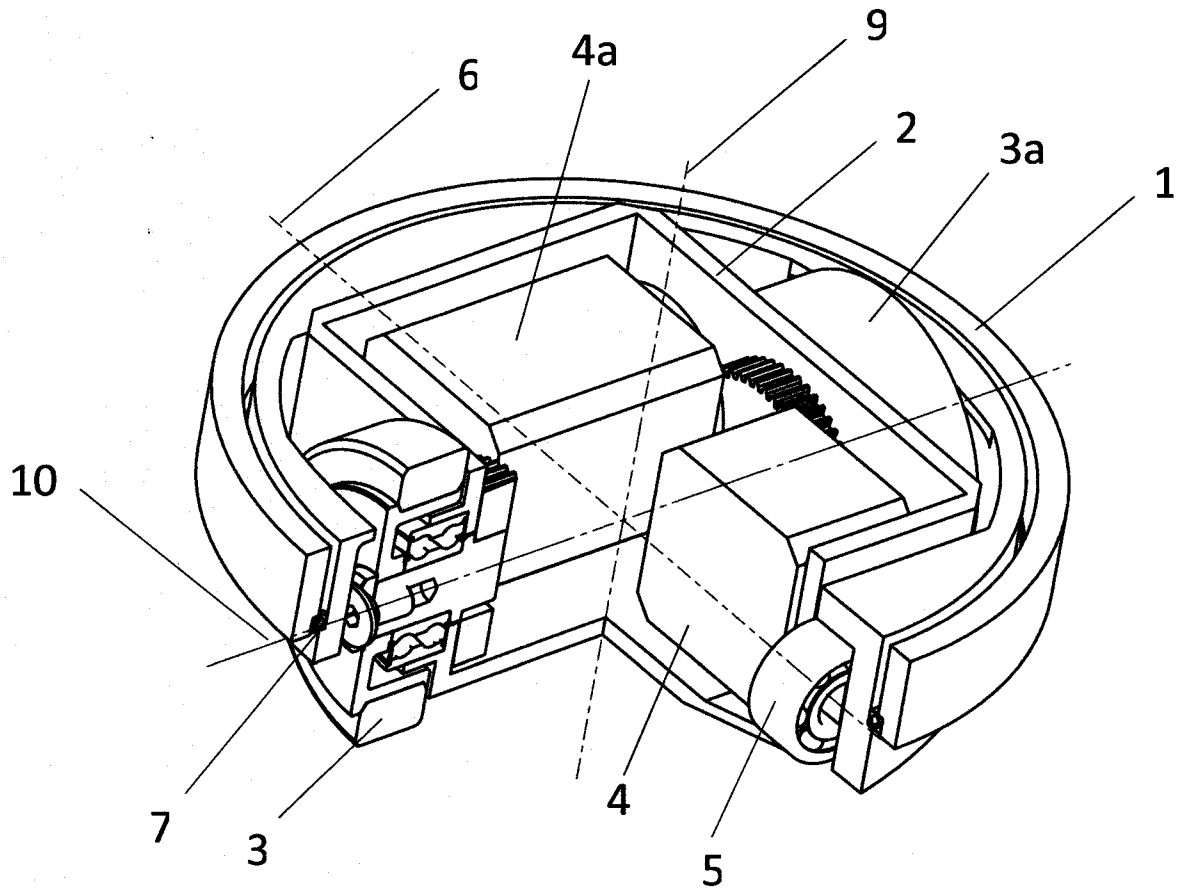


Fig. 3

00553

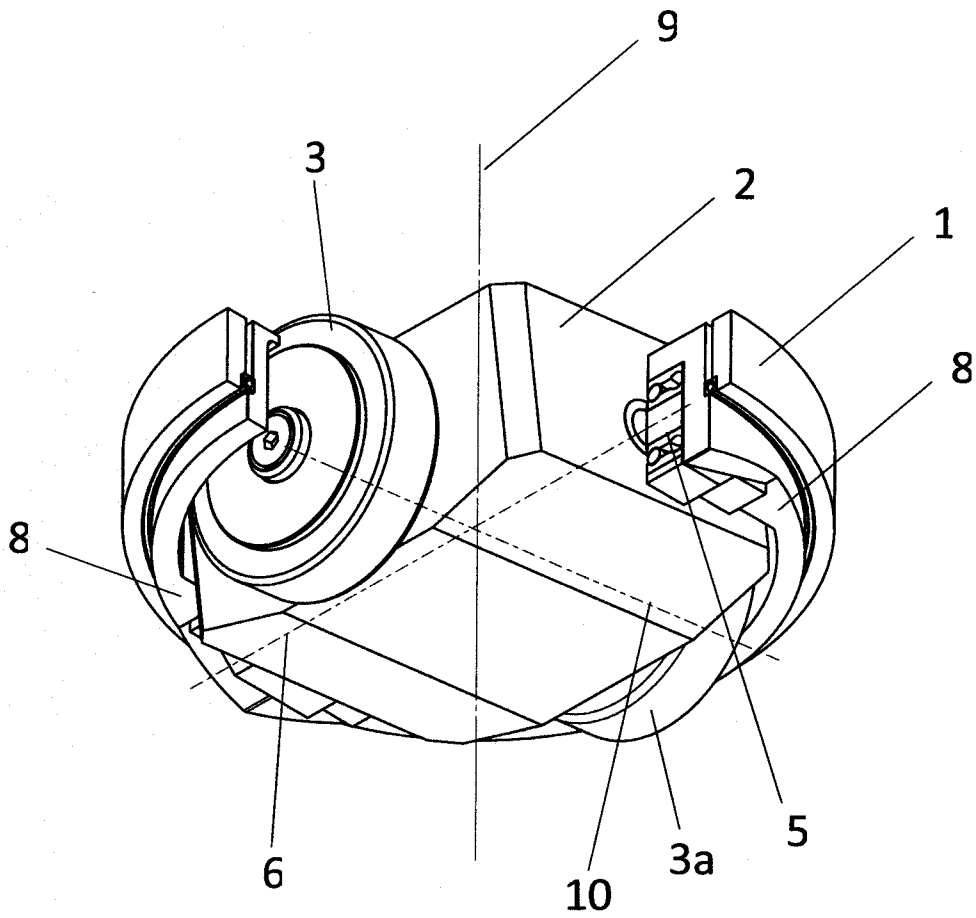


Fig. 4

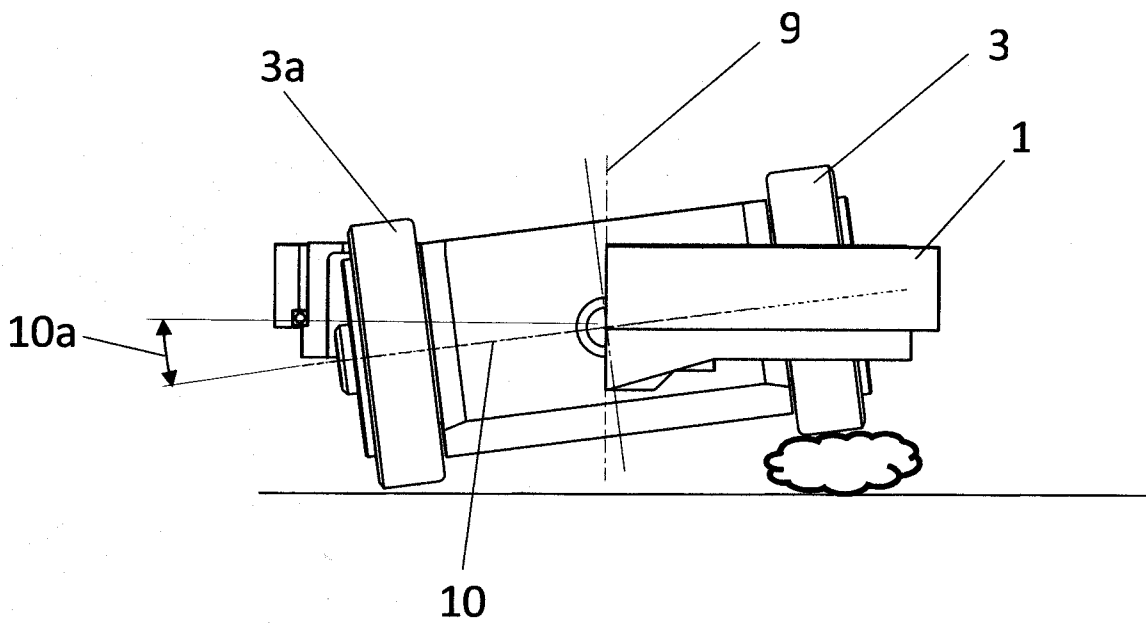


Fig. 5

00550

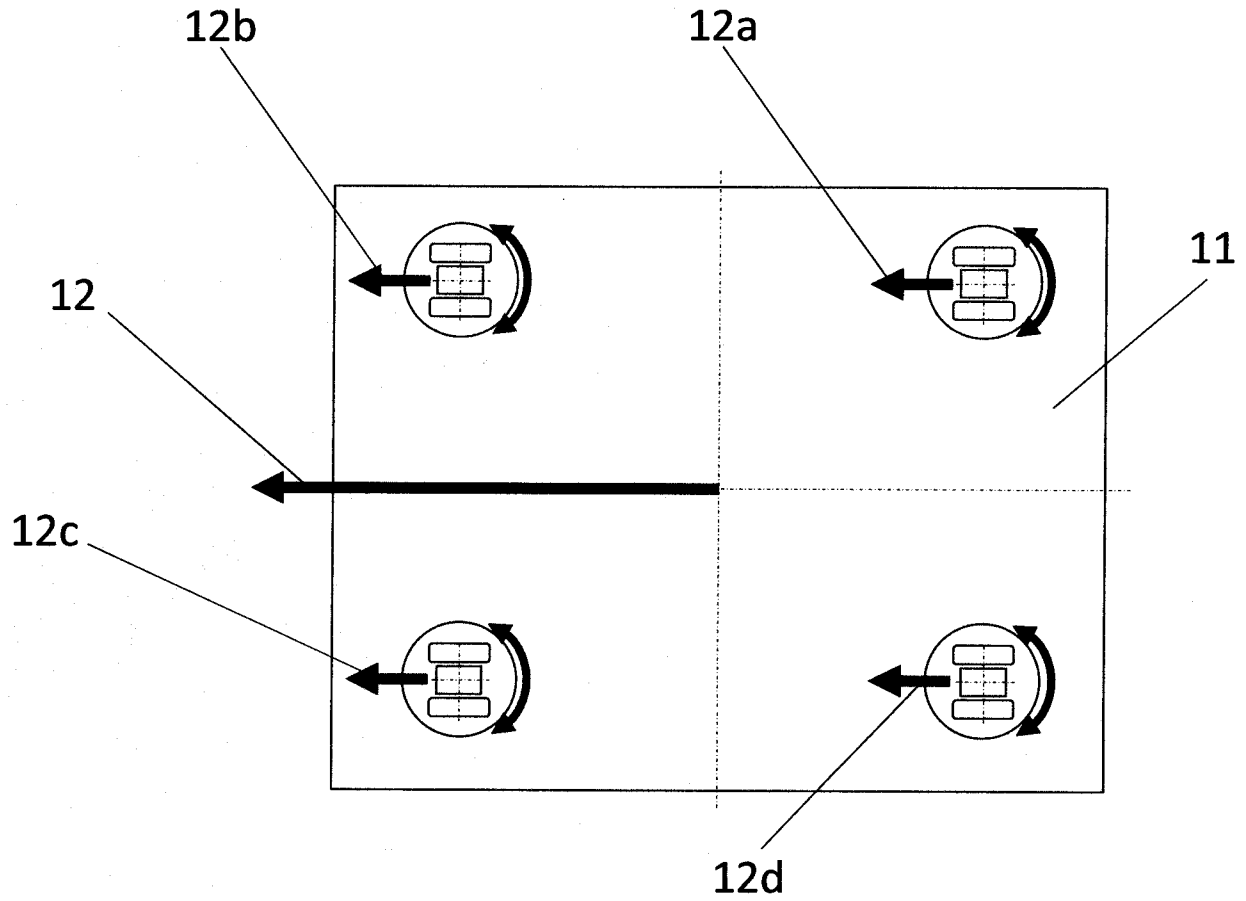


Fig. 6



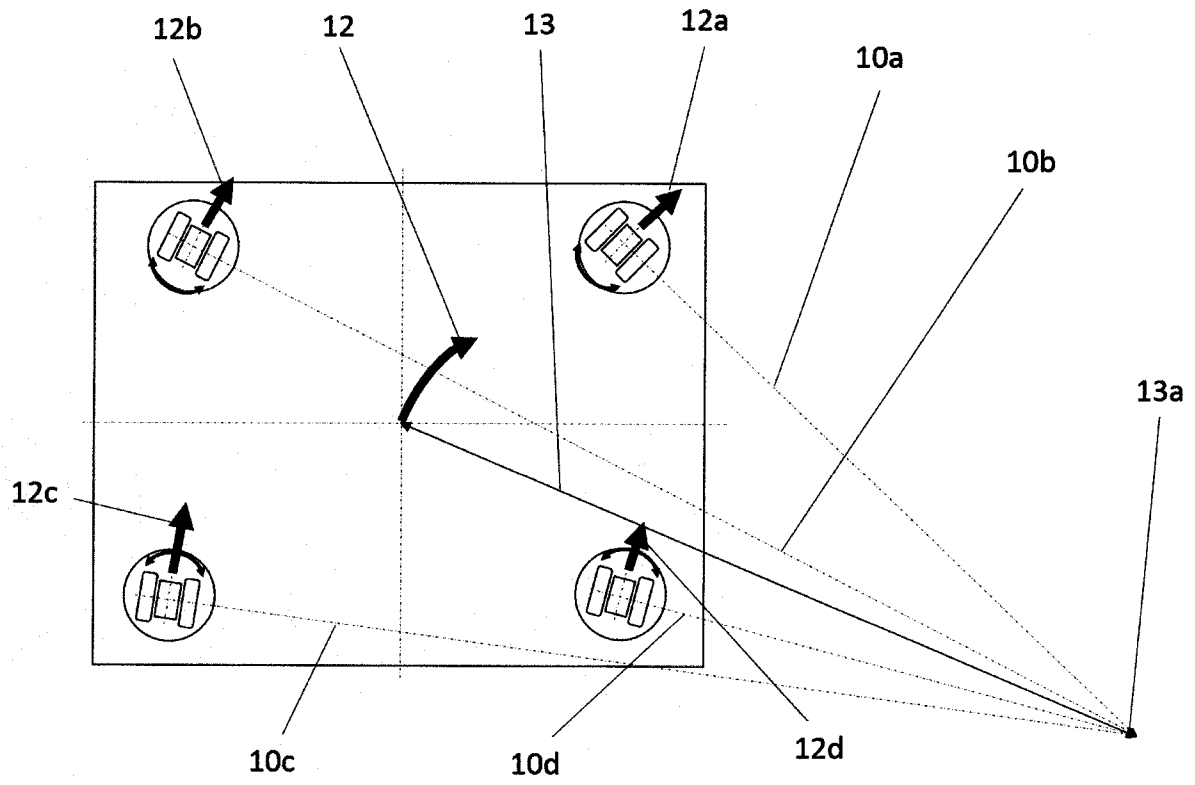
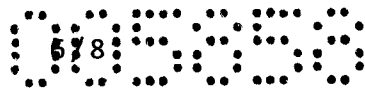


Fig. 8

008550

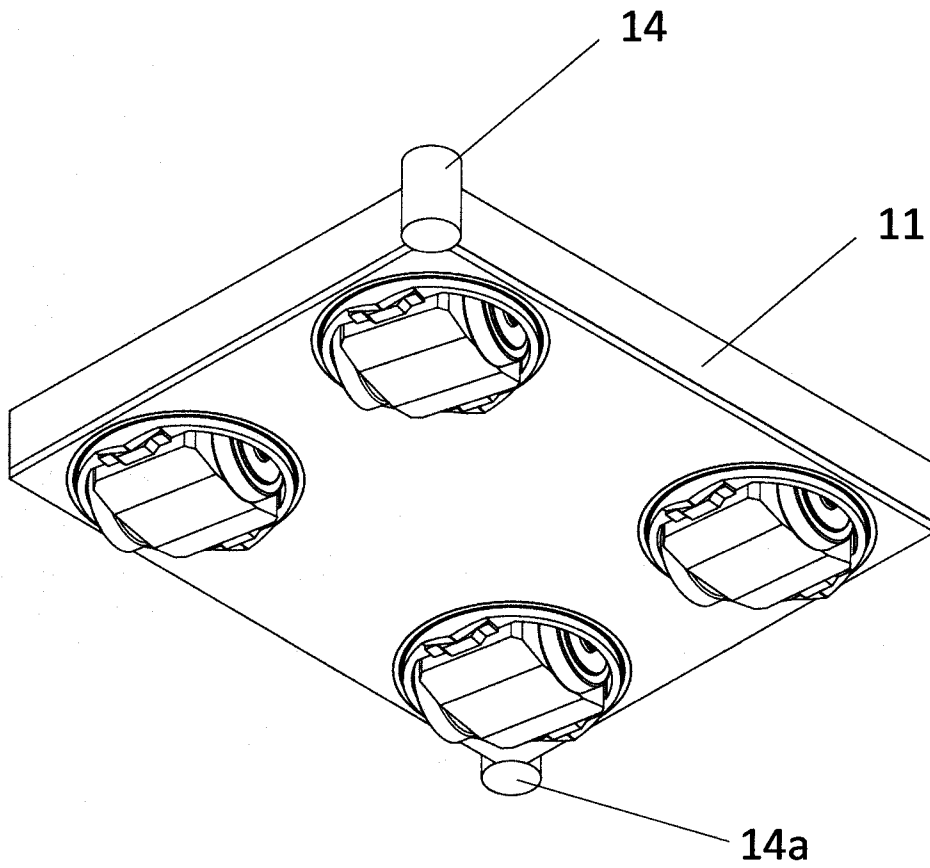


Fig. 9

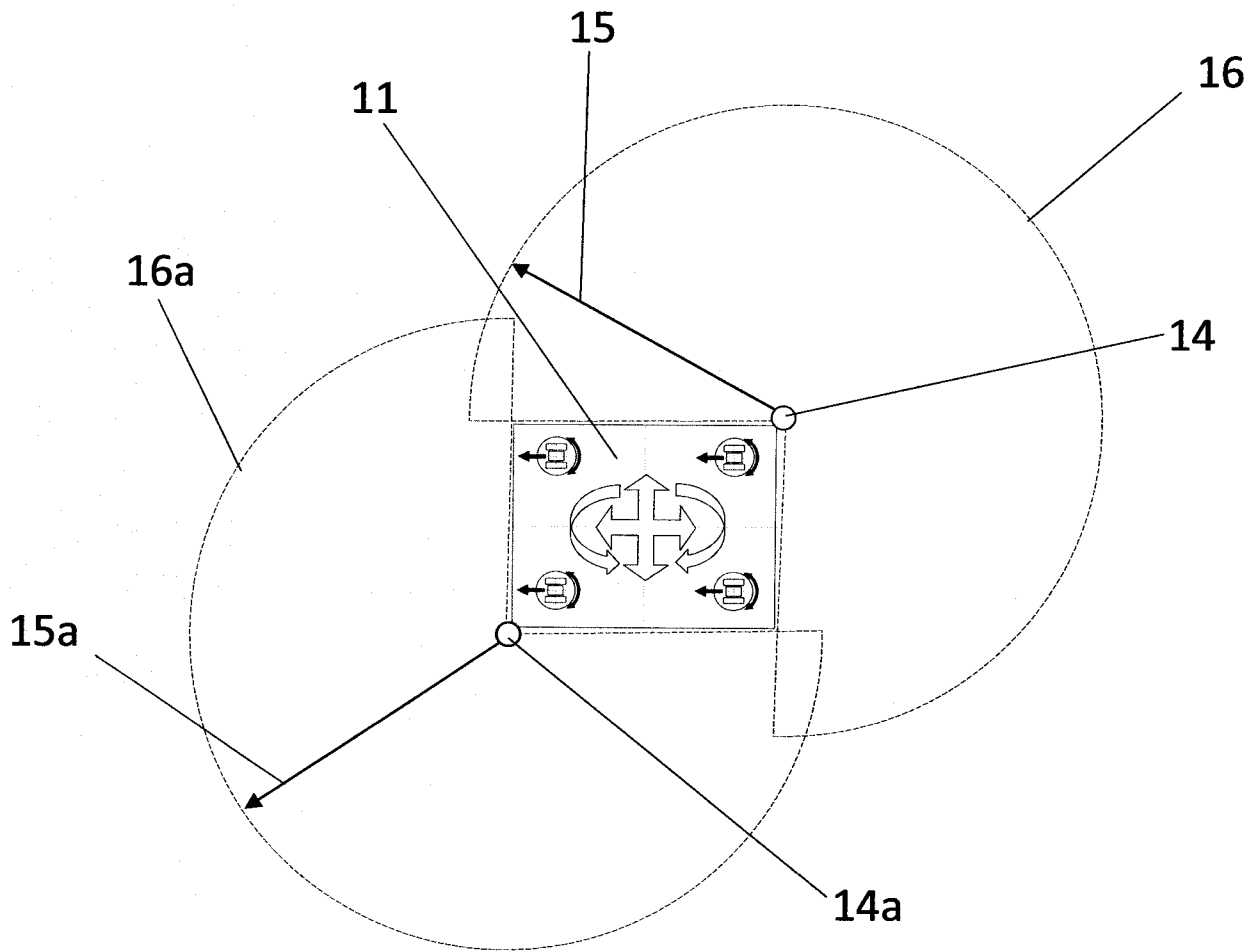


Fig. 10