

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. November 2020 (19.11.2020)

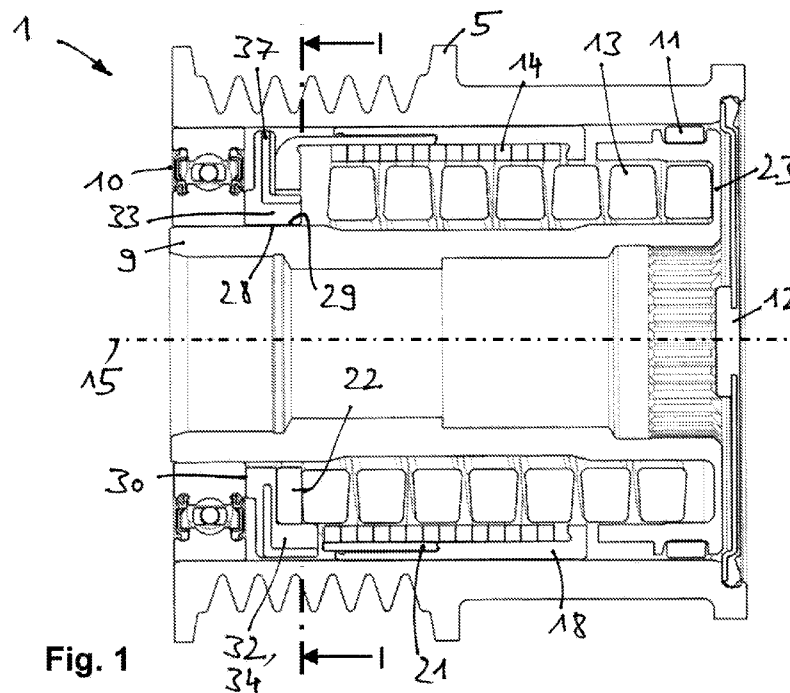


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/228902 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16H 55/36* (2006.01) *F16F 15/121* (2006.01)  
*F16D 41/20* (2006.01)
- (71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2020/100394
- (72) Erfinder: **GOETZ, Andreas**; Beethovenstr. 26, 91489 Wilhelmsdorf (DE). **BAUER, Eugen**; Wiesenstraße 7, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Mai 2020 (11.05.2020)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 112 738.6  
15. Mai 2019 (15.05.2019) DE

(54) Title: DECOUPLER

(54) Bezeichnung: ENTKOPPLER



(57) Abstract: The invention relates to a decoupler (1) for drive torque transmission between the belt (4) of an auxiliary unit belt drive and the shaft of one of the auxiliary units, comprising: a belt pulley (5); a hub (9) to be secured to the shaft; a first spring plate (22) having a rotary stop (25) and arranged in the drive torque flow on the belt pulley side; a second spring plate (23) having a rotary stop (25) and arranged in the drive torque flow on the hub side; a torsion spring (13) having spring ends (27) whose peripheral end sides (26) rest on the rotary stops and introduce the force components of the drive torque (M) into the radially widening torsion spring; and a torsional vibration damper having a first friction contact surface (28) arranged in the drive torque flow on the belt pulley side and a second friction contact surface (29) arranged in the drive torque flow on the hub side. The friction contact surfaces make contact



WO 2020/228902 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

with a force according to the drive force (F) introduced into the torsion spring. The first friction contact surface is part of a pressure piece (30) which moves radially in relation to the first spring plate, and which receives the drive force introduced by the rotary stop of the first spring plate into the spring end in contact with same using a catch (32), and transmits said force to the hub via the contact force of the friction contact surfaces.

**(57) Zusammenfassung:** Vorgeschlagen ist ein Entkoppler (1) zur Antriebsmomentübertragung zwischen dem Riemen (4) eines Nebenaggregate-Riementriebs und der Welle eines der Nebenaggregate, aufweisend: - eine Riemenscheibe (5), - eine auf der Welle zu befestigende Nabe (9), - einen im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe angeordneten ersten Federteller (22) mit einem Drehanschlag (25), - einen im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe angeordneten zweiten Federteller (23) mit einem Drehanschlag (25), - eine Schraubendrehfeder (13) mit Federenden (27), deren umfängliche Stirnseiten (26) an den Drehanschlägen anliegen und die Kraftkomponente des Antriebsmoments (M) in die sich dabei radial aufweitende Schraubendrehfeder einleiten, - und einen Dreh-schwingungsdämpfer mit einer im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe angeordneten ersten Reibkontaktfläche (28) und einer im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe angeordneten zweiten Reibkontaktfläche (29). Die Reibkontaktflächen kontaktieren sich mit einer Kraft, die von der in die Schraubendrehfeder eingeleiteten Antriebskraft (F) abhängt. Die erste Reibkontaktfläche ist Teil eines gegenüber dem ersten Federteller radial beweglichen Druckstücks (30), das die vom Drehanschlag des ersten Federtellers in das daran anliegende Federende eingeleitete Antriebskraft mit einem Mitnehmer (32) aufnimmt und über die Kontaktkraft der Reibkontaktflächen auf die Nabe überträgt.

## Entkoppler

Die Erfindung betrifft einen Entkoppler zur Antriebsmomentübertragung zwischen dem Riemen eines Nebenaggregate-Riementriebs und der Welle eines der Nebenaggregate,  
5 aufweisend:

- eine Riemenscheibe,
  - eine auf der Welle zu befestigende Nabe,
  - einen im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe angeordneten ersten Federteller mit einem Drehanschlag,
  - 10 - einen im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe angeordneten zweiten Federteller mit einem Drehanschlag,
  - eine Schraubendrehfeder mit Federenden, deren umfängliche Stirnseiten an den Drehanschlagen anliegen und die Kraftkomponente des Antriebsmoments, d.h. die Antriebskraft in die sich dabei radial aufweitende Schraubendrehfeder einleiten,
  - 15 - und einen Drehschwingungsdämpfer mit einer im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe angeordneten ersten Reibkontaktfläche und einer im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe angeordneten zweiten Reibkontaktfläche,
- wobei sich die Reibkontaktflächen mit einer Kraft kontaktieren, die von der in die Schraubendrehfeder eingeleiteten Antriebskraft abhängt.

20

Drehschwingungen und -ungleichförmigkeiten, die von der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine in deren Nebenaggregate-Riementrieb eingeleitet werden, können bekanntlich durch Entkoppler kompensiert werden, die im Englischen üblicherweise als Isolator oder Decoupler bezeichnet und typischerweise als Generator-Riemenscheibe ausgebildet sind.

25 Die Schwingungskompensation erfolgt durch die Schraubendrehfeder, die bei der Übertragung des Antriebsmoments (elastische) Relativverdrehungen der Riemenscheibe gegenüber der Nabe zulässt.

Zur Schwingungsdämpfung dieser Relativverdrehungen ist aus der gattungsgemäßen WO  
30 2016/037283 A1 ein Entkoppler mit einem Drehschwingungsdämpfer bekannt, dessen dämpfende Reibkraft mit dem von der Schraubendrehfeder übertragenen Antriebsmoment zunimmt. Der Drehschwingungsdämpfer ist konstruktiv so ausgeführt, dass ein die Riemenscheibe auf der Nabe drehlagernder Gleitlagerring die Kraftkomponente des vom nabenseitigen Federende auf den dortigen Drehanschlag übertragenen Antriebsmoments  
35 aufnimmt. Der Gleitlagerring ist in Richtung dieser Antriebskraft radial beweglich zur Nabe geführt und überträgt die Antriebskraft als Reibkontaktkraft von dessen (nabenseitiger)

Reibkontaktfläche auf eine mit der Riemenscheibe drehfeste Reibkontaktfläche.

Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Entkoppler der eingangs genannten Art mit einem alternativ ausgeführten Drehschwingungs-  
5 dämpfer anzugeben.

Die Lösung hierfür ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1. Demnach soll die erste Reibkontaktfläche Teil eines gegenüber dem ersten Federteller radial beweglichen Druckstücks sein, das die vom Drehanschlag des ersten Federtellers in das daran anlie-  
10 gende Federende eingeleitete Antriebskraft mit einem Mitnehmer aufnimmt und über die Kontaktkraft der Reibkontaktflächen auf die Nabe überträgt. Damit wird die antriebsmomentabhängige Drehschwingungsdämpfung des erfindungsgemäßen Entkopplers durch einen Mechanismus erzeugt, der die Antriebskraft seitens des ersten Federtellers und nicht - wie es im zitierten Stand der Technik der Fall ist - die Antriebskraft seitens des  
15 zweiten Federtellers abgreift und als Reibkontaktkraft auf den sich relativ dazu verdrehenden Kontaktpartner überträgt.

Diese konstruktive Positionierung des Drehschwingungsdämpfers ermöglicht es insbesondere, das typischerweise im Bereich des zweiten Federtellers angeordnete Gleitlager  
20 zwischen der Riemenscheibe und der Nabe unverändert zu belassen und dessen Reibungsdämpfung um die erfindungsgemäße zusätzliche Drehschwingungsdämpfung im Bereich des ersten Federtellers zu ergänzen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Entkopplers für den im Nebenaggregate-Riementrieb einer Brennkraftmaschine angeordneten Generator dargestellt ist. Es zeigen:

Figur 1 den Entkoppler im Längsschnitt;

30

Figur 2 den Nebenaggregate-Riementrieb mit dem Entkoppler in schematischer Darstellung;

Figur 3 den Entkoppler in explodierter Darstellung;

35

Figur 4 den Schnitt I-I gemäß Figur 1;

Figur 5 das Druckstück gemäß den Figuren 1, 3 und 4 als perspektivisches Einzelteil;

Figur 6 den ersten Federteller gemäß den Figuren 1, 3 und 4 als perspektivisches Einzelteil.  
5

Der in den Figuren 1 und 3 jeweils im Detail dargestellte Entkoppler 1 ist auf dem Generator 2 des in Figur 2 schematisch dargestellten Nebenaggregate-Riementriebs einer Brennkraftmaschine angeordnet. Der von der Riemenscheibe 3 der Kurbelwelle angetriebene Riemen 4 umschlingt die Riemenscheibe 5 des Entkopplers 1, die Riemenscheibe 6 eines Klimakompressors und eine Umlenkrolle 7. Das Vorspannen des Riemens 4 erfolgt mittels eines Riemenspanners 8.  
10

Die in der in Figur 3 eingezeichneten Pfeilrichtung rotierende Riemenscheibe 5 ist hohlzylindrisch, und deren vom Riemen 4 umschlungener Außenmantel ist der Poly-V-Form des Riemens 4 entsprechend profiliert. Die Riemenscheibe 5 ist drehbar auf einer Nabe 9 gelagert, die in bekannter Weise fest mit der Generatorwelle verschraubt wird. Die Lagerung der Riemenscheibe 5 auf der Nabe 9 erfolgt am generatorseitigen Ende radial und axial mittels eines Rillenkugellagers 10 und am generatorfernen Ende radial mittels eines Gleitlagerrings 11 aus Polyamid. Nach der Montage des Entkopplers 1 auf den Generator 2 wird in das generatorferne Ende der Riemenscheibe 5 eine Schutzkappe 12 eingeschnappt, die das Innere des Entkopplers 1 vor Schmutz und Spritzwasser schützt.  
15  
20

Die für die Funktion des Entkopplers 1 wesentliche Komponente ist eine Schraubendrehfeder 13, die aufgrund ihrer Elastizität das Antriebsmoment des Riemens 4 von der Riemenscheibe 5 auf die Nabe 9 entkoppelnd überträgt, so dass die Drehschwingungen der Kurbelwelle nur in deutlich reduziertem Umfang auf die Generatorwelle übertragen werden. Eine vorliegend mit der Schraubendrehfeder 13 in Reihe geschaltete Schlingbandkupplung 14 bewirkt, dass das Antriebsmoment - bei Vernachlässigung des internen Schleppreibmoments der geöffneten Schlingbandkupplung 14 - lediglich vom Riemen 4 auf die Generatorwelle (und nicht umgekehrt, wie es bei nicht dargestellten Alternativausführungen erfindungsgemäßer Entkoppler ohne Freilauffunktion der Fall sein kann) übertragen werden kann. Die Schraubendrehfeder 13 und die Schlingbandkupplung 14 erstrecken sich jeweils koaxial zur Drehachse 15 des Entkopplers 1, wobei die Schlingbandkupplung 14 in dem radialen Ringraum zwischen der Riemenscheibe 5 und der Schraubendrehfeder 13 verläuft.  
25  
30  
35

Sowohl die rechts gewickelte Schlingbandkupplung 14 als auch die links gewickelte Schraubendrehfeder 13 sind vollständig zylindrisch und haben beidseitig schenkellose Enden, die die Schlingbandkupplung 14 bzw. die Schraubendrehfeder 13 bei der Übertragung des Antriebsmoments radial aufweiten. Dabei verspannt sich das im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe 5 verlaufende Schlingbandende 16 gegen den zylindrischen Innenmantel 17 einer Hülse 18, die in der Riemenscheibe 5 drehbefestigt und vorliegend eingepresst ist. Das im Antriebsmomentfluss seitens der Schraubendrehfeder 13 verlaufende Schlingbandende 19 verspannt sich gegen den zylindrischen Innenmantel 20 einer weiteren Hülse 21, die in der Riemenscheibe 5 und vorliegend auch in der Hülse 18 drehbar ist.

Das Antriebsmoment wird im geschlossenen Zustand der Schlingbandkupplung 14 mittels Haftreibung zwischen der dann radial aufgeweiteten Schlingbandkupplung 14 und den Hülsen 18 und 21 auf einen ersten Federteller 22 übertragen, der mit der Hülse 21 drehfest verbunden ist. Vorliegend sind der erste Federteller 22 und die Hülse 21 durch ein einteiliges Blechformteil gebildet.

Die Schlingbandkupplung 14 ermöglicht bei Antriebsmomentumkehr ein Überholen der (masseträgen) Generatorwelle und der darauf befestigten Nabe 9 gegenüber der Riemenscheibe 5. In diesem geöffneten Zustand zieht sich die Schlingbandkupplung 14 auf ihren (unbelasteten) Ausgangsdurchmesser zusammen und rutscht in einer oder beiden Hülsen 18, 21 durch, wobei sich das dabei übertragbare Antriebsmoment auf das Schleppreibmoment zwischen den beiden durchrutschenden Kontaktpartnern reduziert.

Die Schraubendrehfeder 13 ist mit axialer Vorspannung zwischen dem ersten Federteller 22, der im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe 5 angeordnet ist, und einem zweiten Federteller 23, der im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe 9 angeordnet und vorliegend integraler Teil der Nabe 9 ist, eingespannt. Die Federteller 22, 23 haben jeweils einen Drehanschlag 25, an denen die umfänglichen Stirnseiten 26 der Federenden 27 anliegen - und wie in Figur 4 eingezeichnet - die Kraftkomponente des Antriebsmoments  $M$ , d.h. die Antriebskraft  $F$  in die sich dabei radial aufweitende Schraubendrehfeder 13 einleiten.

Der Entkoppler 1 ist erfindungsgemäß mit einem Drehschwingungsdämpfer ausgestattet, der relative Drehschwingungen der Riemenscheibe 5 gegenüber der Nabe 9 mittels

Coulombscher Reibung dämpft und nachfolgend unter Einbeziehung der Figuren 4 bis 6 erläutert sei. Der Drehschwingungsdämpfer hat eine erste Reibkontaktfläche 28, die im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe 5 angeordnet ist, und eine zweite Reibkontaktfläche 29, die im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe 9 angeordnet ist. Die Reibung zwischen den sich relativ zueinander verdrehenden Reibkontaktflächen 28, 29 und mithin die Höhe der Dämpfung des Drehschwingungsdämpfers hängen von der in die Schraubendrehfeder 13 eingeleiteten Antriebskraft  $F$  ab und sind vorliegend im Wesentlichen proportional dazu und folglich proportional zum übertragenen Antriebsmoment  $M$  des Entkopplers 1.

10

Eine konstruktiv wesentliche Komponente des Drehschwingungsdämpfers ist ein auf der Rückseite des ersten Federtellers 22 angeordnetes Druckstück 30, das gegenüber dem ersten Federteller 22 drehfest, aber in Richtung der Antriebskraft  $F$  radial beweglich ist. Das Druckstück 30 ist vorliegend als Axiallagerscheibe ausgebildet, die die axiale Vorspannkraft der Schraubendrehfeder 13 vom ersten Federteller 22 auf den Innenring des Rillenkugellagers 10 überträgt. Die erste Reibkontaktfläche 28 ist Teil des Druckstücks 30, und die zweite Reibkontaktfläche 29 ist durch die Außenmantelfläche 31 der sich relativ zum ersten Federteller 22 mit dem Druckstück 30 verdrehenden Nabe 9 gebildet. Das Druckstück 30 nimmt die vom Drehanschlag 25 des ersten Federtellers 22 in das daran anliegende Federende 27 eingeleitete Antriebskraft  $F$  mit einem Mitnehmer 32 auf und überträgt die Antriebskraft  $F$  als gegenseitige Kontaktkraft  $F$  der Reibkontaktflächen 28, 29 auf die Nabe 9. Die der Kontaktkraft  $F$  entsprechende Reibkraft  $F_R$  bewirkt die zur Antriebskraft  $F$  und zum Antriebsmoment  $M$  proportionale Schwingungsdämpfung.

Die erste Reibkontaktfläche 28 und der Mitnehmer 32 sind auf einem Vorsprung 33 bzw. durch einen Vorsprung 34 auf der Axiallagerscheibe gebildet, wobei die Vorsprünge 33, 34 unter Erzeugung der Drehfestigkeit und der radialen Beweglichkeit gegenüber dem ersten Federteller 22 in darin befindliche Ausnehmungen 35 und 36 eingreifen. Die Vorsprünge 33, 34 und die Ausnehmungen 35, 36 haben jeweils die Form eines Kreisringstücks, wobei der Drehanschlag 25 des ersten Federtellers 22 von der Ringstückmitte der Vorsprünge 33, 34 jeweils um  $90^\circ$  beabstandet ist.

Das Druckstück 30 ist ein Kunststoffteil aus PEEK oder PA46 mit metallischer Armierung 37, wobei die erste Reibkontaktfläche 28 und die das Federende 27 kontaktierende Federaufnahme 38 des Mitnehmers 32 aus PEEK oder PA46 bestehen.

## Patentansprüche

1. Entkoppler (1) zur Antriebsmomentübertragung zwischen dem Riemen (4) eines Nebenaggregate-Riementriebs und der Welle eines der Nebenaggregate, aufweisend:
- 5 - eine Riemenscheibe (5),  
- eine auf der Welle zu befestigende Nabe (9),  
- einen im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe (5) angeordneten ersten Federteller (22) mit einem Drehanschlag (25),  
10 - einen im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe (9) angeordneten zweiten Federteller (23) mit einem Drehanschlag (25),  
- eine Schraubendrehfeder (13) mit Federenden (27), deren umfängliche Stirnseiten (26) an den Drehanschlägen (25) anliegen und die Kraftkomponente des Antriebsmoments (M) in die sich dabei radial aufweitende Schraubendrehfeder (13) einleiten,  
15 - und einen Drehschwingungsdämpfer mit einer im Antriebsmomentfluss seitens der Riemenscheibe (5) angeordneten ersten Reibkontaktfläche (28) und einer im Antriebsmomentfluss seitens der Nabe (9) angeordneten zweiten Reibkontaktfläche (29),  
wobei sich die Reibkontaktflächen (28, 29) mit einer Kraft kontaktieren, die von der in  
20 die Schraubendrehfeder (13) eingeleiteten Antriebskraft (F) abhängt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Reibkontaktfläche (28) Teil eines gegenüber dem ersten Federteller (22) radial beweglichen Druckstücks (30) ist, das die vom Drehanschlag (25) des ersten Federtellers (22) in das daran anliegende Federende (27) eingeleitete Antriebskraft (F) mit einem Mitnehmer (32) aufnimmt und über die Kontaktkraft der Reibkontaktflächen (28, 29) auf die Nabe (9) überträgt.  
25
2. Entkoppler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraubendrehfeder (13) mit axialer Vorspannung zwischen den Federtellern (22, 23) eingespannt ist, wobei das Druckstück (30) als Axiallagerscheibe ausgebildet ist, die die  
30 axiale Vorspannkraft der Schraubendrehfeder (13) vom ersten Federteller (22) auf den Innenring eines die Riemenscheibe (5) auf der Nabe (9) lagernden Rillenkugellagers (10) überträgt.
3. Entkoppler (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mitnehmer (32) und die erste Reibkontaktfläche (28) durch Vorsprünge (33, 34) auf der Axiallagerscheibe gebildet sind, wobei die Vorsprünge (33, 34) in Ausnehmungen (35, 36) im  
35

ersten Federteller (22) eingreifen.

4. Entkoppler (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorsprünge (33, 34) und die Ausnehmungen (35, 36) jeweils die Form eines Kreisringstücks haben.
- 5
5. Entkoppler (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehanschlag (25) des ersten Federtellers (22) von der Ringstückmitte der Vorsprünge (33, 34) jeweils um 90° beabstandet ist.
- 10
6. Entkoppler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckstück (30) ein Kunststoffteil mit metallischer Armierung (37) ist, wobei die erste Reibkontaktfläche (28) und die Federaufnahme (38) des Mitnehmers (32), die das am Drehanschlag (25) des ersten Federtellers (22) anliegende Federende (27) kontaktiert, aus Kunststoff bestehen.
- 15
7. Entkoppler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine mit der Schraubendrehfeder (13) in Reihe geschaltete Schlingbandkupplung (14), die im geschlossenen Zustand das Antriebsmoment (M) von der Riemenscheibe (5) auf den ersten Federteller (22) überträgt, wobei sich die Schlingbandkupplung (14) gegen die Innenmantelfläche (20) einer mit dem ersten Federteller (22) drehfesten Hülse (21) verspannt.
- 20
8. Entkoppler (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Federteller (22) und die Hülse (21) durch ein einteiliges Blechformteil gebildet sind.
- 25

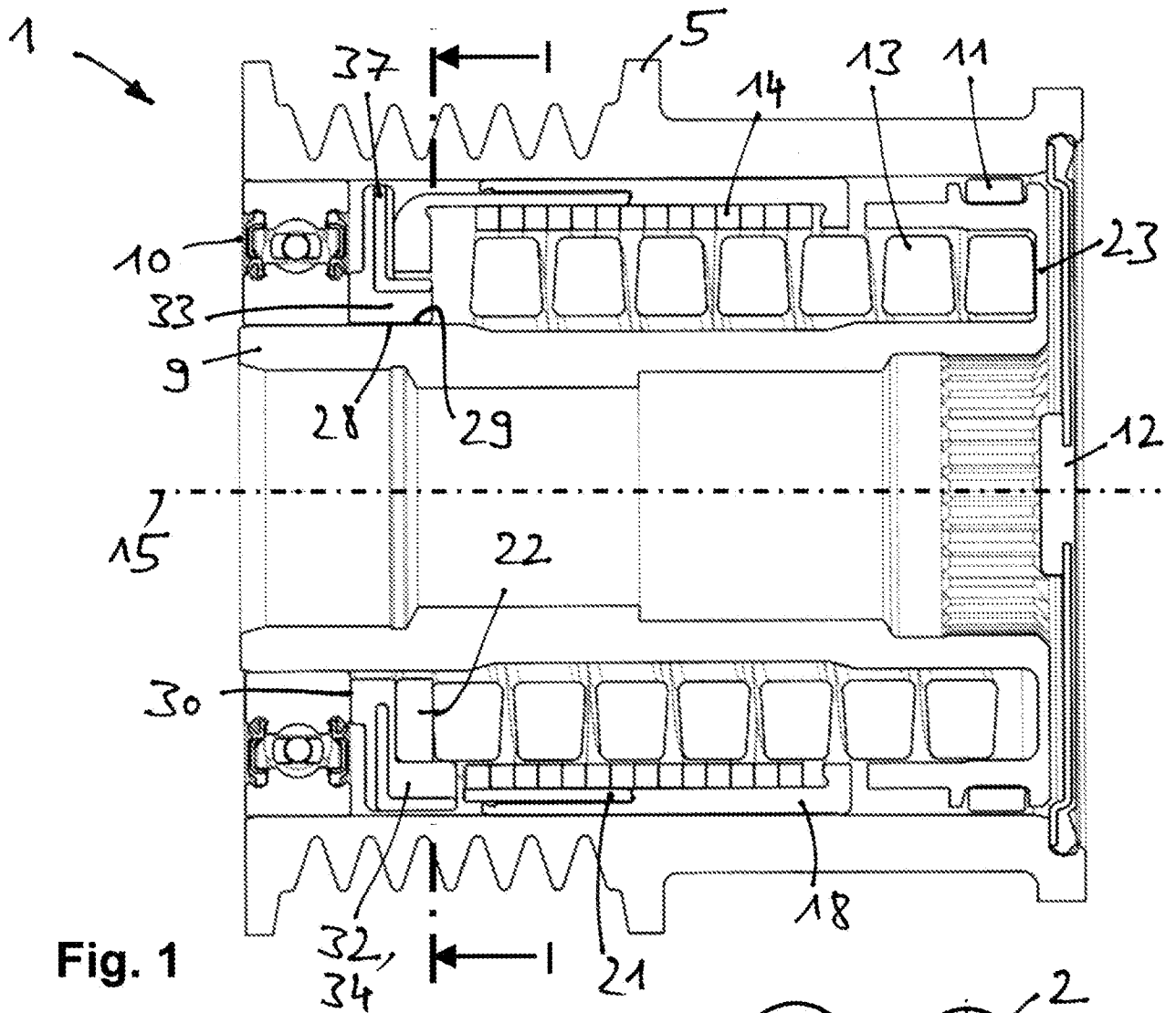


Fig. 1

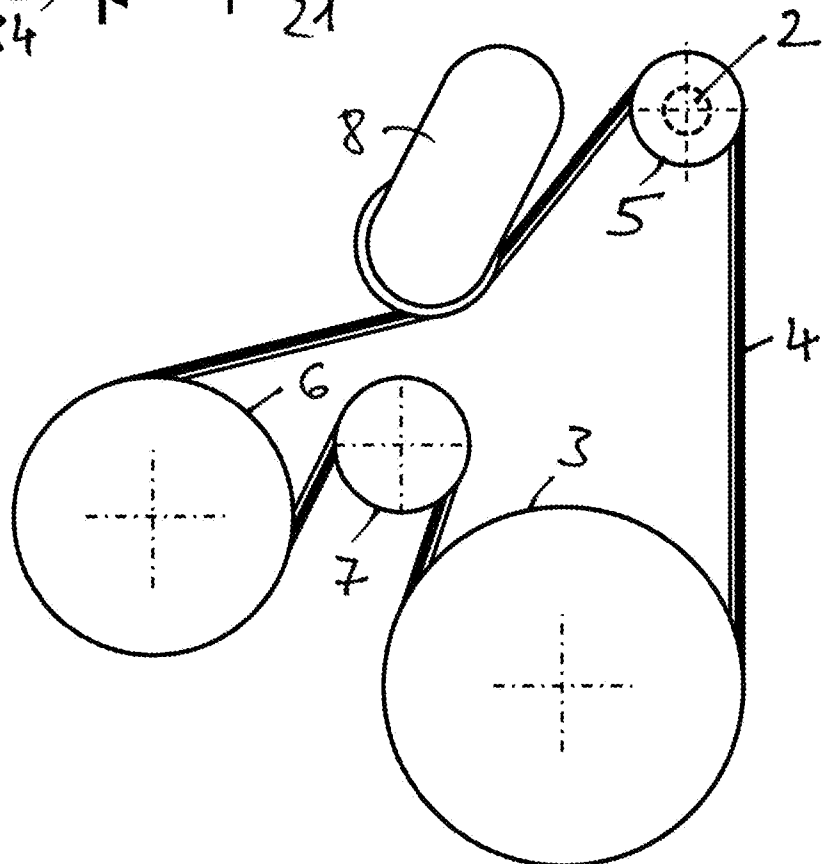


Fig. 2

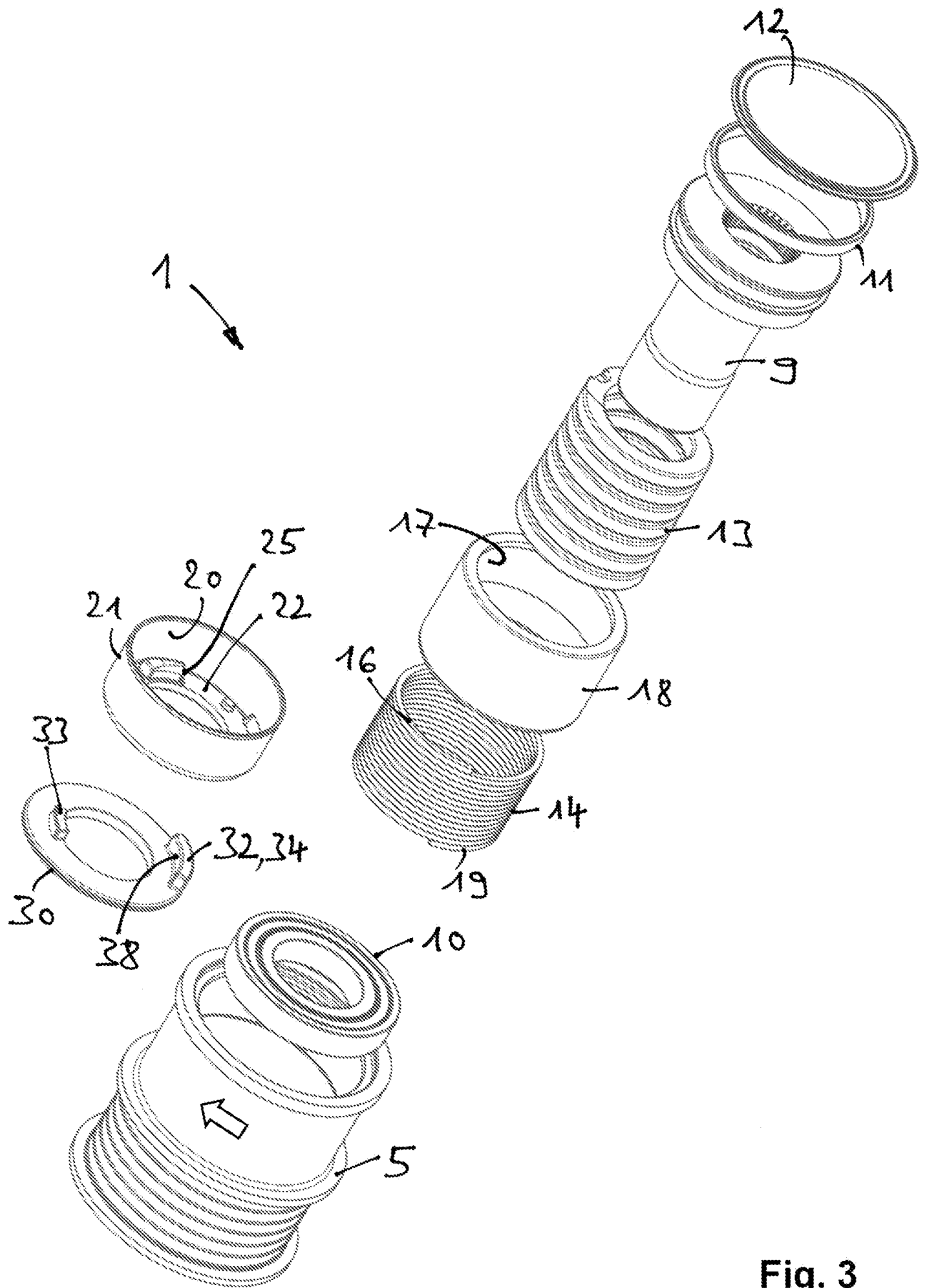


Fig. 3

Fig. 4

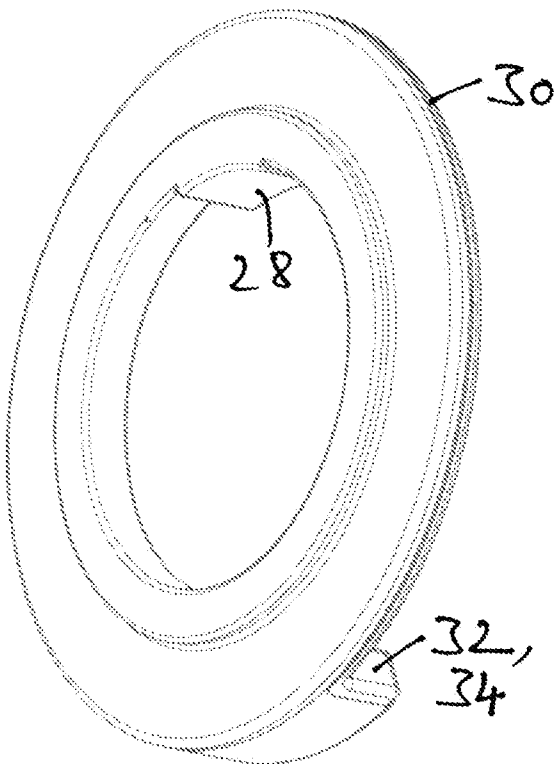
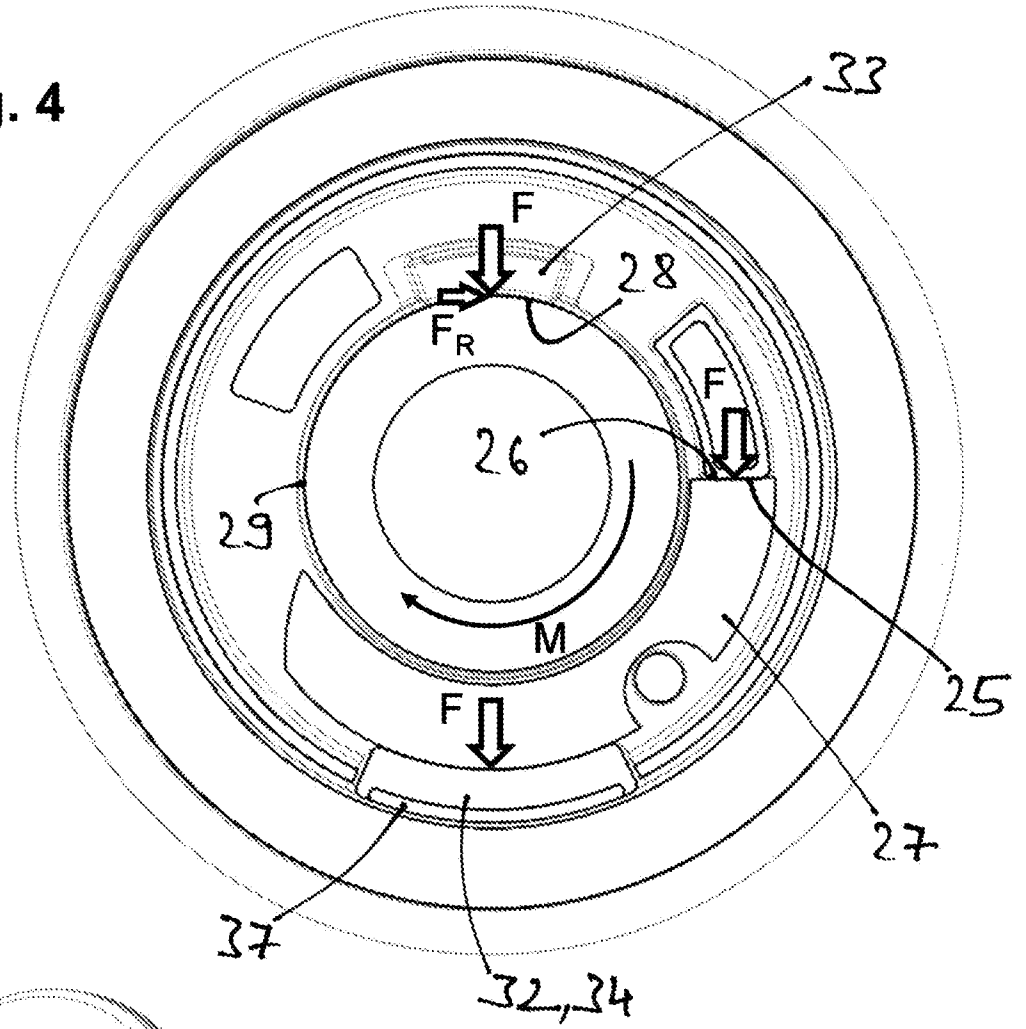


Fig. 5

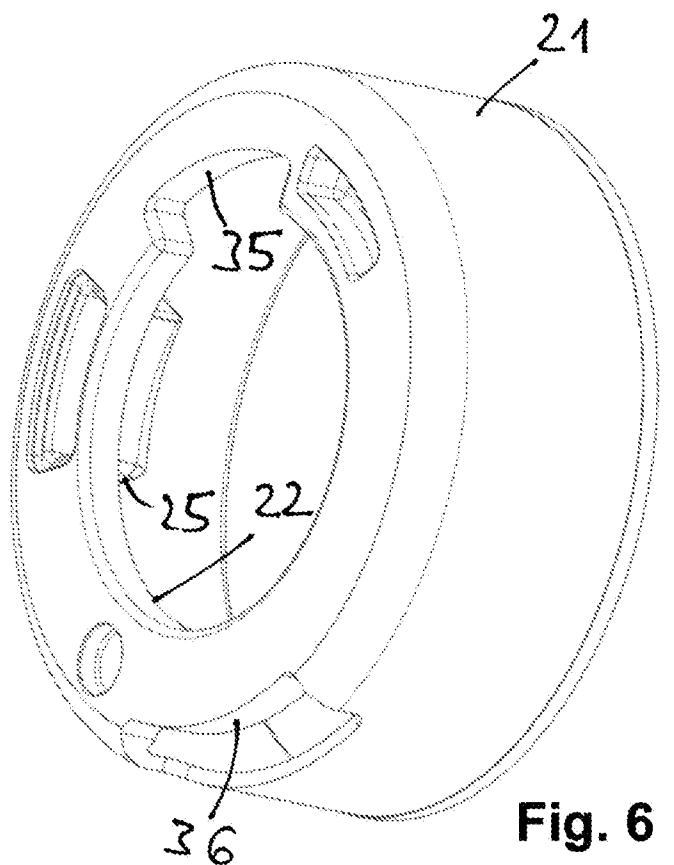


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/DE2020/100394**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F16H 55/36</i> (2006.01)i; <i>F16D 41/20</i> (2006.01)i; <i>F16F 15/121</i> (2006.01)n  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H; F16D; F16F  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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011008291 A1 (GATES CORP [US]) 20 January 2011 (2011-01-20) figures 1-7 page 1, lines 6-30 page 7, line 5 - page 9, line 5	1-8
A	EP 3444492 A1 (LITENS AUTOMOTIVE INC [CA]) 20 February 2019 (2019-02-20) figures 1-3 paragraph [0008] paragraph [0027]	1-8
A	US 2009194380 A1 (ALI IMTIAZ [US] ET AL) 06 August 2009 (2009-08-06) figures 1-4 paragraph [0003] paragraph [0023]	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>21 August 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>31 August 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Amoia, Domenico</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/DE2020/100394**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2011008291	A1	20 January 2011	AU	2010274064	A1	02 February 2012
				BR	112012001124	B1	10 September 2019
				CA	2767915	A1	20 January 2011
				CN	102472373	A	23 May 2012
				EP	2454503	A1	23 May 2012
				JP	5475883	B2	16 April 2014
				JP	2012533711	A	27 December 2012
				KR	20120030586	A	28 March 2012
				KR	20130086081	A	30 July 2013
				KR	20130086082	A	30 July 2013
				US	2011015017	A1	20 January 2011
				WO	2011008291	A1	20 January 2011
				<hr/>			
EP	3444492	A1	20 February 2019	CA	2814551	A1	18 May 2012
				CN	103210226	A	17 July 2013
				EP	2638305	A1	18 September 2013
				EP	3444492	A1	20 February 2019
				KR	20140000694	A	03 January 2014
				KR	20180084152	A	24 July 2018
				US	2013217524	A1	22 August 2013
				US	2018058507	A1	01 March 2018
				WO	2012061936	A1	18 May 2012
<hr/>							
US	2009194380	A1	06 August 2009	AU	2009210839	A1	13 August 2009
				BR	PI0906480	A2	14 July 2015
				CA	2713897	A1	13 August 2009
				CN	101932855	A	29 December 2010
				EP	2235400	A2	06 October 2010
				JP	5666915	B2	12 February 2015
				JP	2011511227	A	07 April 2011
				KR	20100110865	A	13 October 2010
				US	2009194380	A1	06 August 2009
				US	2012088616	A1	12 April 2012
				WO	2009099504	A2	13 August 2009

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/100394

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. F16H55/36 F16D41/20  
 ADD. F16F15/121

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 F16H F16D F16F

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.
A	WO 2011/008291 A1 (GATES CORP [US]) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Abbildungen 1-7 Seite 1, Zeilen 6-30 Seite 7, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 5 -----	1-8
A	EP 3 444 492 A1 (LITENS AUTOMOTIVE INC [CA]) 20. Februar 2019 (2019-02-20) Abbildungen 1-3 Absatz [0008] Absatz [0027] -----	1-8
A	US 2009/194380 A1 (ALI IMTIAZ [US] ET AL) 6. August 2009 (2009-08-06) Abbildungen 1-4 Absatz [0003] Absatz [0023] -----	1-8

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. August 2020	31/08/2020

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  Amoia, Domenico
--	--

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/100394

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011008291 A1	20-01-2011	AU 2010274064 A1	02-02-2012
		BR 112012001124 B1	10-09-2019
		CA 2767915 A1	20-01-2011
		CN 102472373 A	23-05-2012
		EP 2454503 A1	23-05-2012
		JP 5475883 B2	16-04-2014
		JP 2012533711 A	27-12-2012
		KR 20120030586 A	28-03-2012
		KR 20130086081 A	30-07-2013
		KR 20130086082 A	30-07-2013
		US 2011015017 A1	20-01-2011
		WO 2011008291 A1	20-01-2011
		EP 3444492 A1	20-02-2019
CN 103210226 A	17-07-2013		
EP 2638305 A1	18-09-2013		
EP 3444492 A1	20-02-2019		
KR 20140000694 A	03-01-2014		
KR 20180084152 A	24-07-2018		
US 2013217524 A1	22-08-2013		
US 2018058507 A1	01-03-2018		
WO 2012061936 A1	18-05-2012		
US 2009194380 A1	06-08-2009	AU 2009210839 A1	13-08-2009
		BR PI0906480 A2	14-07-2015
		CA 2713897 A1	13-08-2009
		CN 101932855 A	29-12-2010
		EP 2235400 A2	06-10-2010
		JP 5666915 B2	12-02-2015
		JP 2011511227 A	07-04-2011
		KR 20100110865 A	13-10-2010
		US 2009194380 A1	06-08-2009
		US 2012088616 A1	12-04-2012
WO 2009099504 A2	13-08-2009		