



(10) **DE 10 2009 054 650 A1** 2011.06.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 054 650.2**

(22) Anmeldetag: **15.12.2009**

(43) Offenlegungstag: **16.06.2011**

(51) Int Cl.: **B60K 26/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Continental Engineering Services GmbH, 60489
Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:

**Schmitt, Georg, 93047 Regensburg, DE; Gerbig,
Thorsten, 93051 Regensburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	10 2008 064023	A1
DE	10 2008 060502	A1
DE	10 2007 032722	A1
DE	10 2007 008275	A1
DE	10 2004 002179	A1
DE	102 50 456	A1
DE	102 10 130	A1
DE	32 32 160	A1
EP	1 534 554	B1
WO	2007/0 73 828	A1

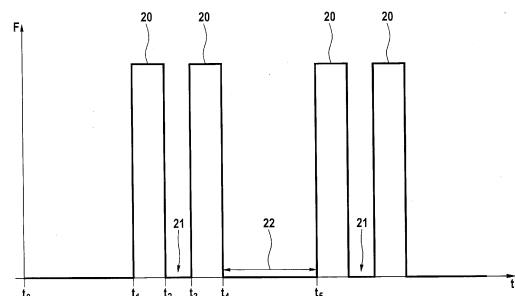
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal und Verfahren zu deren Betrieb**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal für Kraftfahrzeuge, wobei eine durch eine entsprechende Betätigungskraft herbeigeführte Lageänderung des Gaspedals gegenüber seiner Ausgangslage entgegen einer Rückstellkraft zu einer Erhöhung der Antriebskraft des Motors führt und bei nachlassender Betätigungskraft eine Rückstellkraft das Gaspedal in Richtung seiner Ausgangslage zurückbefördert und wobei ein Stellglied vorgesehen ist, das eine in Rückstellungsrichtung des Gaspedals wirkende zusätzliche Rückstellkraft aufbringt, und wobei das Kraftfahrzeug eine Einrichtung zur Ermittlung des Schaltzeitpunktes eines manuell geschalteten Getriebes aufweist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Zur haptischen Schaltzeitpunktübermittlung an der Fahrzeugführer, ist erfindungsgemäß ist, dass die Rückstellkraft (F) in Form eines oder zweier rechteckförmigen Kraftimpulses (20) aufgebracht wird, um dem Fahrzeugführer einen Gangwechsel des manuell geschalteten Getriebes nahe zu legen. Dabei ist vorgesehen, dass ein rechteckförmiger Kraftimpuls (20) aufgebracht wird, wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem kleineren Getriebebegang vornehmen soll und dass zwei rechteckförmige Kraftimpulse (20) aufgebracht werden, wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem größeren Getriebebegang vornehmen soll.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal für Kraftfahrzeuge, wobei eine durch eine entsprechende Betätigungskraft herbeigeführte Lageänderung des Gaspedals gegenüber seiner Ausgangslage entgegen einer Rückstellkraft zu einer Erhöhung der Antriebskraft des Motors führt und bei nachlassender Betätigungskraft eine Rückstellkraft das Gaspedal in Richtung seiner Ausgangslage zurückbefördert und wobei ein Stellglied vorgesehen ist, das eine in Rückstellungsrichtung des Gaspedals wirkende zusätzliche Rückstellkraft aufbringt, und wobei das Kraftfahrzeug eine Einrichtung zur Ermittlung des Schaltzeitpunktes eines manuell geschalteten Getriebes aufweist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0002] Aus der WO 2007/073828 A1 ist eine Schaltpunktanzeige in einem Kraftfahrzeug mit Handschalthebel zum Anzeigen eines Schalthinweises bekannt. Die Anzeige des Schalthinweises erfolgt bei der vorbekannten Vorrichtung in einer Anzeigeeinheit und wird dem Fahrzeugführer visuell übermittelt. Problematisch ist bei einer derartigen visuellen Übermittlung, dass der Fahrzeugführer den Schalthinweis nur dann wahrnehmen kann, wenn er den Blick vom Verkehrsgeschehen abwendet und auf die Anzeigeeinheit schaut.

[0003] Aus der DE 32 32 160 A1 ist daher ein Verfahren bekannt, bei dem die Rückstellkraft des Gaspedals veränderbar ist und dem Fahrzeugführer eine haptische Rückmeldung gibt. Bei dem vorbekannten Verfahren werden dem Fahrzeugführer Informationen, beispielsweise zur Gangwahl, in Form von dem Pedalweg überlagerten Bewegungen, z. B. Vibrationen, übermittelt. Aufgrund der Vielzahl der an den Fahrzeugführer übermittelten Informationen ist es wichtig, dass dem Fahrzeugführer klare haptische Informationen übermittelt werden.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren darzustellen, mit welchem dem Fahrzeugführer möglichst klare und eindeutige, haptische Informationen zur Verfügung gestellt werden.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dabei wird die Rückstellkraft in Form eines rechteckförmigen Kraftimpulses aufgebracht, um dem Fahrzeugführer einen Gangwechsel des manuell geschalteten Getriebes nahe zu legen.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0007] So wird in einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens die Rückstellkraft in Form zweier kurz aufeinander folgender rechteckförmiger Kraftimpulse realisiert. Dabei ist vorgesehen, dass ein rechteckförmiger Kraftimpuls aufgebracht wird, wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem kleineren Getriebegang vornehmen soll. Der Fahrzeugführer spürt diesen einzelnen rechteckförmigen Kraftimpuls als sogenannten Einfachtick am Gaspedal. Außerdem ist vorgesehen, dass zwei rechteckförmige Kraftimpulse aufgebracht werden, wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem größeren Getriebegang vornehmen soll. Diese beiden rechteckförmigen Kraftimpulse spürt der Fahrzeugführer als sogenannten Doppeltick am Gaspedal.

[0008] Die zwei kurz aufeinander folgende rechteckförmige Kraftimpulse und die dazwischen liegende Pause weisen eine Gesamtdauer von 150 bis 200 ms, vorzugsweise 180 ms, auf. Es hat sich herausgestellt, dass diese Form eines Doppelticks einerseits besonders gut vom Fahrer wahr genommen wird und andererseits nicht störend wirkt.

[0009] Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des vorgeschlagenen Verfahrens ist vorgesehen, dass der Kraftimpuls wiederholt aufgebracht wird, wenn der Fahrzeugführer keinen Gangwechsel des manuell geschalteten Getriebes vornimmt.

[0010] Um den Fahrzeugführer auf eine ignorierte Gangwechsellaufforderung zu erinnern, ist das Verhältnis zwischen Kraftimpuls und dazwischen liegender Pause und/oder die Amplitude des Kraftimpulses veränderbar. Auch der Zeitabstand der wiederholten Aufbringung zweier Kraftimpulse ist veränderbar.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass das Aufbringen einer Rückstellkraft zur Gangwechsellaufforderung unterdrückt wird, wenn eine fahrdynamisch kritische Situation vorliegt oder wenn es die Verkehrssituation erfordert. Eine fahrdynamisch kritische Situation liegt dann vor, wenn das Fahrzeug einer hohen Querbeschleunigung ausgesetzt ist oder wenn eine elektronische Stabilitätskontrolle aktiv ist.

[0012] Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung ist ein Nachlernalgorithmus vorgesehen, der die Reaktion des Fahrzeugführers auf das Aufbringen einer Rückstellkraft ermittelt.

[0013] Die vorliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, dass Mittel vorgesehen sind, die die Rückstellkraft in Form eines rechteckförmigen Kraftimpulses aufbringen. Dabei ist vorgesehen, dass die Mittel durch eine Profilverweilung realisiert werden, deren Kontur mit einem Gegenlager zusammenwirkt, das in kraftübertragender Verbindung mit

der Pedalplatte steht. Die Profilwelle ist von einem Elektromotor drehantreibbar.

[0014] Die kraftübertragende Verbindung wird mittels eines Drehhebels und eines Koppelhebels realisiert, wobei die Profilwelle durch eine Drehbewegung auf den Drehhebel über das Gegenlager einwirkt. Dabei ist vorgesehen, dass die Drehbewegung der Profilwelle einen Impuls auf den Drehhebel überträgt. Dadurch wird der Drehhebel derart betätigt, dass die zusätzliche Rückstellkraft in Form einer Kraftmodulation am Gaspedal entsteht.

[0015] Bei einer alternativen Ausführungsform ist dagegen vorgesehen, dass die Drehbewegung der Profilwelle den Drehhebel im Sinne einer Körperschallaufnahme anregt. Der Körperschall breitet sich über den Koppelhebel aus und versetzt die Pedalplatte in eine Schwingung, die der zusätzlichen Rückstellkraft in Form einer Kraftmodulation entspricht.

[0016] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass die Kontur der Profilwelle wellenförmig ausgebildet ist oder Nuten aufweist. Durch diese Maßnahme ist die zusätzliche Rückstellkraft in Form eines rechteckförmigen Kraftimpulses erzeugbar.

[0017] Es ist eine Zugfeder vorgesehen, die die Profilwelle mit dem Gegenlager in Eingriff hält.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) eine Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal;

[0020] [Fig. 2](#) ein Diagramm der zusätzlichen Rückstellkraft F in Rückstellrichtung nach dem Stand der Technik;

[0021] [Fig. 3](#) ein Diagramm der zusätzlichen Rückstellkraft F in Rückstellrichtung zur Übermittlung einer Gangwechselforderung an den Fahrzeugführer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren;

[0022] [Fig. 4a](#) eine weitere Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal und

[0023] [Fig. 4b](#) eine Schnittdarstellung einer Profilwelle, die bei der Vorrichtung nach [Fig. 4a](#) anwendbar ist.

[0024] In [Fig. 1](#) ist eine Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal **1** für Kraftfahrzeuge dargestellt. Wenn der Fahrzeugführer auf das Gaspedal **1** tritt und sich eine durch seine

entsprechende Fuß-Betätigungskraft herbeigeführte Lageänderung des Gaspedals **1** gegenüber der Ausgangslage entgegen einer Rückstellkraft einstellt, so führt dies zu einer Erhöhung der Antriebskraft des Motors. Löst der Fahrzeugführer seinen Fuß vom Gaspedal **1**, so befördert eine Rückstellkraft das Gaspedal **1** in Richtung seiner Ausgangslage zurück. Wie nachfolgend noch näher erläutert wird, bringt ein Stellglied **2** eine in Rückstellungsrichtung des Gaspedals **1** wirkende zusätzliche Rückstellkraft F auf.

[0025] Wie [Fig. 1](#) näher verdeutlicht ist an einem Gehäuse **12** eines Pedalmoduls eine Pedalplatte **7** drehbar angelenkt. In dem Gehäuse **12** ist eine Kurvenscheibe **3** drehbar angeordnet. An der Pedalplatte **7** greift ein Koppelhebel **5** an, der mit einem mit der Kurvenscheibe **3** fest verbundenen Drehhebel **6** zusammenwirkt. Man erkennt, dass bei einer Drehbewegung der Pedalplatte **7** entgegen dem Uhrzeigersinn die Kurvenscheibe **3** im Uhrzeigersinn verdreht wird. An der Kurvenscheibe **3** greift an einem Befestigungspunkt **8** eine Rückstellfeder **4** an, die eine Rückstellkraft aufbringt und auch als Rückholfeder oder Rückzugfeder bezeichnet wird. Mit Hilfe eines nicht dargestellten Sensors wird der Umfang der Drehbewegung der Kurvenscheibe **3** ermittelt, die ein Maß für den Betätigungsweg s des Gaspedals **1** ist. In Abhängigkeit des Betätigungsweges s des Gaspedals **1** wird die Antriebskraft des Motors des Kraftfahrzeugs reguliert, wobei das Verschwenken der Pedalplatte **7** entgegen dem Uhrzeigersinn zur Erhöhung der Antriebskraft des Motors führt. Wird die auf die Pedalplatte **7** ausgeübte Kraft vermindert so kann sich die Rückstellfeder **4** zusammenziehen und damit die Pedalplatte **7** zurück schieben.

[0026] Ausgehend von dieser an sich bekannten Konstruktion sorgt nun der in [Fig. 1](#) dargestellte Aufbau dafür, dass ein Elektromotor **9** mit einem daran angeschlossenen Getriebe **13** eine Rückstellkraft auf die Pedalplatte **7** ausübt, welche der Rückstellkraft der Rückstellfeder **4** hinzugefügt wird.

[0027] Im Ausgangszustand besteht kein Kraftschluss zwischen der Motor-Getriebe-Einheit **9, 13** und einer Rückzugstange **10**, welche durch eine Rückhaltefeder **11** in [Fig. 1](#) nach links außer Eingriff zu der Motor-Getriebe-Einheit **9, 13** gedrückt wird. Wird die sogenannte Force-Feedback-Funktion zur Erzeugung der zusätzlichen Rückstellkraft F hinzugeschaltet, wird über einen nicht näher dargestellten Aktuator mit dem angeschlossenen Exzenter **14** die Rückzugstange **10** in Richtung der Motor-Getriebe-Einheit **9, 13** gedrückt und es erfolgt ein Kraftschluss zwischen der Rückzugstange **10** und Motor-Getriebe-Einheit **9, 13**. Die Kurvenscheibe **3** wird nun durch die Motor-Getriebe-Einheit **9, 13** in [Fig. 1](#) nach unten zurückgezogen und damit eine zusätzliche Rückstellkraft F erzeugt. Um das System bei einem Ausfall der Motor-Getriebe-Einheit **9, 13** oder des Aktua-

tors zur Betätigung des Exzenters **14** übertreten zu können, erfolgt die Verbindung zwischen der Rückzugstange **10** und der Kurvenscheibe **3** über eine Ausweichfeder **15**. Dabei ist mit "übertreten" folgendes gemeint. Dem Fahrer wird die Möglichkeit gegeben entgegen der von der Rückzugstange **10** ausgeübten Kraft die Pedalplatte **7** entgegen dem Uhrzeigersinn tiefer treten zu können. Die Ausweichfeder **15** ist hierzu zwischen die Kurvenscheibe **3** und die Rückzugstange **10** geschaltet. Die Aufhängung der Rückzugstange **10** kann innerhalb der Kurvenscheibe **3** nach oben ausweichen, so dass ein plötzliches Gasgeben durch eine Fehlfunktion in der Stelleinheit **2** (beispielsweise durch verkehrte Drehrichtung des Elektromotors **9**) vermieden wird. Hierzu ist die Aufhängung **16** derart in einer Nut **17** geführt, dass sie an einer Wand **18** der Nut **17** angreifen und über Zugkräfte die Kurvenscheibe **3** entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen kann. Druckkräfte können nicht übertragen werden, da die Aufhängung **16** innerhalb der Nut **18** nach oben ausweichen kann. Statt der dargestellten Nut kann auch die Verbindung zwischen der Kurvenscheibe **3** und der Rückzugstange **10** über ein Seil erfolgen. Es muss lediglich sichergestellt werden, dass die Kraftübertragung nur in eine Richtung erfolgen kann.

[0028] In [Fig. 2](#) ist ein zeitlicher Verlauf der zusätzlichen Rückstellkraft F dargestellt, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt. Wie bereits erwähnt wurde, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, dem Fahrzeugführer Informationen zur Gangwahl, in Form von dem Pedalweg überlagerten Bewegungen, z. B. Vibrationen, zu übermitteln. Dabei ist dem Diagramm in [Fig. 2](#) entnehmbar, dass zum Zeitpunkt t_0 keine zusätzliche Rückstellkraft F aufgebracht wird. Zum Zeitpunkt t_1 wird schlagartig eine zusätzliche Rückstellkraft F aufgebracht und derart moduliert, dass zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 eine Vibration **19** entsteht, die der Fahrzeugführer an der Pedalplatte **7** spürt.

[0029] Es hat sich bei Versuchen mit Probanden herausgestellt, dass eine Rückstellkraft F in Form rechteckförmiger Kraftimpulse **20**, wie sie in [Fig. 3](#) dargestellt sind, besonders gut für den Fahrzeugführer wahrnehmbar sind. Darüber hinaus kann dem Fahrzeugführer mit Hilfe der rechteckförmigen Kraftimpulse **20** unterschiedliche Aufforderungen zur Gangwahl übermittelt werden: Es werden zwei kurz aufeinander folgende, rechteckförmige Kraftimpulse **20** aufgebracht, wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem größeren Getriebegang vornehmen soll, während lediglich ein rechteckförmiger Kraftimpuls **20** aufgebracht wird, wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem kleineren Getriebegang vornehmen soll. Damit wird dem Fahrzeugführer nicht nur der Hinweis zum Gangwechsel übermittelt sondern auch gleichzeitig, in welche Richtung der Gang-

wechsel im Sinne eines Hoch- oder Herunterschaltens erfolgen soll.

[0030] In [Fig. 3](#) sind jeweils zwei kurz aufeinander folgende Kraftimpulse **20** dargestellt. Der erste Kraftimpuls **20** wird zum Zeitpunkt t_1 aufgebracht und dauert an bis zum Zeitpunkt t_2 . Der Betrag des Kraftimpulses **20** beträgt zwischen 5 N und 30 N. Die Zeitdauer eines Kraftimpulses **20** vom Zeitpunkt t_1 bis zum Zeitpunkt t_2 beträgt vorzugsweise 30 ms. Bis zum Beginn des zweiten Kraftimpulses **20** zum Zeitpunkt t_3 liegt eine Pause **21**. Ein so beschriebener Zyklus bestehend aus zwei Kraftimpulsen **20** und dazwischen liegender Pause **21** hat eine Gesamtdauer von 150 bis 200 ms, vorzugsweise 180 ms. Befolgt der Fahrzeugführer die Gangwechselempfehlung nicht, so werden ab dem Zeitpunkt t_5 erneut zwei kurz aufeinander folgende Kraftimpulse **20** aufgebracht. Bei weiterem Nichtbeachten der Aufforderung an den Fahrzeugführer zum Gangwechsel, werden erneut zwei Kraftimpulse **20** aufgebracht und gleichzeitig wird das Verhältnis zwischen den Kraftimpulsen **20** und der dazwischen liegenden Pause **21** verändert, sodass sich der subjektive Eindruck des Fahrzeugführers ändert. Ebenso ist vorgesehen, die Amplitude und damit die Stärke des Kraftimpulses **20** zu erhöhen. Auch mit dieser Maßnahme wird eine Nichtbeachtung des Fahrzeugführers wirkungsvoll durchbrochen. Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung der Aufmerksamkeit des Fahrzeugführers ist das Verändern des Zeitabstandes **22** zwischen den Zyklen bestehend aus jeweils zwei Kraftimpulsen **20** und einer dazwischen liegenden Pause **21**.

[0031] Wenn sich das Fahrzeug in einem fahrdynamisch kritischen Zustand befindet oder wenn es die Verkehrssituation oder der Fahrzeugzustand erfordert, soll der Fahrzeugführer andererseits nicht abgelenkt werden und das Aufbringen der Kraftimpulse **20** wird in einem derartigen Zustand unterdrückt. Ein fahrdynamisch kritischer Zustand liegt dann vor, wenn eine hohe Querbeschleunigung auf das Kraftfahrzeug einwirkt oder eine elektronische Stabilitätskontrolle aktiv ist. Ein Fahrzeugzustand, bei dessen Vorliegen der Fahrzeugführer nicht abgelenkt werden soll liegt vor, wenn andere, höher priorisierte Warnungen an den Fahrzeugführer übermittelt werden soll, wie beispielsweise eine Aufforderung zum Anlegen des Sicherheitsgurtes oder Warnung über ein bevorstehende Ende der Kraftstoffreserven. Eine Unterdrückung der zusätzlichen Rückstellkraft F kann auch abhängig von einer Satellitengestützten GPS-Positionsermittlung abhängig sein. Etwa beim Beschleunigen auf einer Einfädelspur einer Autobahn sollte die Aufforderung zum Hochschalten in einen höheren Gang unterbleiben.

[0032] Um den Fahrzeugführer effektiv auf einen empfohlenen Gangwechsel hinzuweisen ist es notwendig, die Reaktion des Fahrzeugführers inner-

halb eines Nachlernalgorithmus zu analysieren. Der Nachlernalgorithmus ermittelt die Reaktion des Fahrzeugführers auf die aufgebrachte zusätzliche Rückstellkraft. Typische Fragestellungen sind dabei: Wie oft befolgt der Fahrzeugführer eine Gangwechselempfehlung und wie oft befolgt der Fahrzeugführer eine Gangwechselempfehlung nachdem er durch das erneute Aufbringen einer zusätzlichen Rückstellkraft erinnert wurde? Welche Reaktionszeit zwischen Gangwechseleaufforderung und durchgeführtem Gangwechsel liegt vor?

[0033] Auf Grundlage des Reaktionsverhaltens des Fahrzeugführers verbessert der Nachlernalgorithmus das Aufbringen der zusätzlichen Rückstellkraft und verändert das Verhältnis von Kraftimpuls **20** zur Pause **21** oder die Zeitspanne **22** zur Wiederholung eines Kraftimpulses **20**.

[0034] Durch eine verbesserte Reaktion des Fahrzeugführers auf eine Aufforderung zum Gangwechsel wird der Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs stets mit einem optimalen Wirkungsgrad betrieben und der Verbrauch an Kraftstoff und damit der Ausstoß an CO₂ wird verringert.

[0035] In [Fig. 4a](#) ist eine weitere Vorrichtung zur Erzeugung einer Rückstellkraft am Gaspedal dargestellt. Gleiche Bauteile in Bezug auf die in [Fig. 1](#) dargestellte Vorrichtung tragen dieselben Bezugsziffern. In einem Gehäuse **12** ist eine Kurvenscheibe **3** drehbar angeordnet. An der Pedalplatte **7** greift ein Koppelhebel **5** an, der mit einem mit der Kurvenscheibe **3** fest verbundenen Drehhebel **6** zusammenwirkt. Bei einer Drehbewegung der Pedalplatte **7** entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht sich die Kurvenscheibe **3** im Uhrzeigersinn. Eine Rückstellfeder **4**, die eine Rückstellkraft aufbringt, ist an der Kurvenscheibe **3** an einem Befestigungspunkt **8** angebracht. Wird die auf die Pedalplatte **7** ausgeübte Kraft vermindert, so kann sich die Rückstellfeder **4** zusammenziehen und damit die Pedalplatte **7** zurück schieben.

[0036] Bei der in [Fig. 4a](#) dargestellten Ausführung ist zur Erzeugung einer Rückstellkraft eine Profilwelle **26** vorgesehen, die mit Hilfe eines Gelenks **23** an der Kurvenscheibe **3** angelenkt ist und die von einem Elektromotor **25** drehangetrieben wird. Die Kontur der Profilwelle **26** ist als Schnittdarstellung in [Fig. 4b](#) dargestellt und ist in zwei Abschnitten wellenförmig ausgebildet. Die wellenförmige Ausbildung der Kontur der Profilwelle **26** verursacht je nach Amplitude der aufgeprägten Wellenform **28**, **29** ein mehr oder weniger starkes Vibrieren am Gaspedal **1**. In einem weiteren Abschnitt der Profilwelle sind zwei Nuten **30** eingebracht, die einen rechteckförmigen Kraftimpuls am Gaspedal **1** bewirken, wie nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0037] Die Profilwelle **26** bzw. deren eben beschriebene Kontur **28**, **29**, **30** wirkt auf ein Gegenlager **27**, das mit dem Koppelhebel **6** fest verbunden ist. Die Profilwelle **26** wird mit dem Gegenlager **27** mit Hilfe einer Zugfeder **24** in Eingriff gehalten. Wird die Profilwelle **26** vom Elektromotor angetrieben, so überträgt die Kontur **28**, **29**, **30** der Profilwelle **26** einen Impuls an den Drehhebel **6**. Dieser Impuls wirkt im Wesentlichen senkrecht auf den Drehhebel **6** ein und verursacht eine Drehung der Kurvenscheibe **3** entgegen dem Uhrzeigersinn. Dadurch wird aber der Koppelhebel **5** und damit die Pedalplatte **7** modulierend bewegt und der Fahrzeugführer spürt eine Rückstellkraft **F** in Form einer Kraftmodulation am Gaspedal **1**. Bewegt der Elektromotor **25** beispielsweise gerade die Kontur der beiden Nuten **30** an dem Drehhebel **6** vorbei so erhält der Drehhebel **6** zwei Impulse. Zwischen diesen beiden Impulsen wird der Drehhebel **6** aufgrund der Wirkung der Zugfeder **24** wieder zurückgezogen. Das für den Fahrzeugführer am Gaspedal **1** spürbare Resultat sind zwei rechteckförmige Kraftimpulse, wie sie anhand von [Fig. 3](#) beschrieben wurden.

[0038] Alternativ ist vorgesehen, dass die Drehbewegung der Profilwelle den Drehhebel **6** im Sinne einer Körperschallaufnahme anregt. Unter Körperschall versteht man den Schall, der sich in einem Festkörper ausbreitet. Ein derartiger Körperschall breitet sich wellenförmig im Drehhebel **5** und im Koppelhebel **5** aus und sorgt für eine Bewegung der Pedalplatte **7** im und gegen den Uhrzeigersinn. Durch diese Bewegung spürt der Fahrzeugführer eine Rückstellkraft **F** in Form einer Kraftmodulation am Gaspedal **1**.

[0039] Die in [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) beschriebene Ausführungsform benötigt zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft **F** wenige Bauteile und ist aufgrund der vergleichsweise einfachen Konstruktion besonders robust und gleichzeitig kostengünstig herstellbar.

ZITATE ENHALTEN 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

- WO 2007/073828 A1 [0002]
- DE 3232160 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal für Kraftfahrzeuge, wobei eine durch eine entsprechende Betätigungskraft herbeigeführte Lageänderung des Gaspedals (1) gegenüber seiner Ausgangslage entgegen einer Rückstellkraft zu einer Erhöhung der Antriebskraft des Motors führt und bei nachlassender Betätigungskraft eine Rückstellkraft das Gaspedal (1) in Richtung seiner Ausgangslage zurückbefördert und wobei ein Stellglied (2) vorgesehen ist, das eine in Rückstellungsrichtung des Gaspedals (1) wirkende zusätzliche Rückstellkraft (F) aufbringt, und wobei das Kraftfahrzeug eine Einrichtung zur Ermittlung des Schaltzeitpunktes eines manuell geschalteten Getriebes aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückstellkraft (F) in Form eines rechteckförmigen Kraftimpulses (20) aufgebracht wird, um dem Fahrzeugführer einen Gangwechsel des manuell geschalteten Getriebes nahe zu legen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellkraft (F) in Form zweier kurz aufeinander folgender rechteckförmiger Kraftimpulse (20) realisiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei kurz aufeinander folgende rechteckförmige Kraftimpulse (20) und die dazwischen liegende Pause (21) eine Gesamtdauer von 150 bis 200 ms, vorzugsweise 180 ms, aufweisen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftimpuls (20) wiederholt aufgebracht wird, wenn der Fahrzeugführer keinen Gangwechsel des manuell geschalteten Getriebes vornimmt.

5. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen Kraftimpuls (20) und dazwischen liegender Pause (21) und/oder dass die Amplitude des Kraftimpulses (20) veränderbar ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass er Zeitabstand (22) der wiederholten Aufbringung zweier Kraftimpulse (20) veränderbar ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein rechteckförmiger Kraftimpuls (20) aufgebracht wird, wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem kleineren Getriebegang vornehmen soll.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei rechteckförmige Kraftimpulse (20) aufgebracht werden,

wenn der Fahrzeugführer einen Gangwechsel zu einem größeren Getriebegang vornehmen soll.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen einer Rückstellkraft (F) zur Gangwechselaufforderung unterdrückt wird, wenn eine fahrdynamisch kritische Situation vorliegt oder es die Verkehrssituation erfordert.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Nachlernalgorithmus vorgesehen ist, der die Reaktion des Fahrzeugführers auf das Aufbringen einer Rückstellkraft (F) ermittelt.

11. Vorrichtung zur Erzeugung einer zusätzlichen Rückstellkraft am Gaspedal für Kraftfahrzeuge, wobei eine durch eine entsprechende Betätigungskraft herbeigeführte Lageänderung des Gaspedals (1) gegenüber seiner Ausgangslage entgegen einer Rückstellkraft zu einer Erhöhung der Antriebskraft des Motors führt und bei nachlassender Betätigungskraft eine Rückstellkraft das Gaspedal (1) in Richtung seiner Ausgangslage zurückbefördert und wobei ein Stellglied (2) vorgesehen ist, das eine in Rückstellungsrichtung des Gaspedals (1) wirkende zusätzliche Rückstellkraft (F) aufbringt, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (25, 26, 27) vorgesehen sind, die die Rückstellkraft (F) in Form eines rechteckförmigen Kraftimpulses (20) aufbringen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel durch eine Profilhülle (26) realisiert werden, deren Kontur (28, 29, 30) mit einem Gegenlager (27) zusammenwirkt, das in kraftübertragender Verbindung mit der Pedalplatte (7) steht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die kraftübertragende Verbindung mittels eines Drehhebels (6) und eines Koppelhebels (5) realisiert wird, wobei die Profilhülle (26) durch eine Drehbewegung auf den Drehhebel (6) über das Gegenlager (27) einwirkt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung der Profilhülle (26) den Drehhebel (6) derart betätigt, dass die zusätzliche Rückstellkraft (F) in Form einer Kraftmodulation entsteht.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung der Profilhülle (26) den Drehhebel (6) im Sinne einer Körperschallaufnahme anregt und eine zusätzliche Rückstellkraft (F) in Form einer Kraftmodulation am Gaspedal (1) erzeugt.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilhelle (**26**) von einem Elektromotor (**25**) drehantreibbar ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur (**28, 29, 30**) der Profilhelle (**26**) wellenförmig ausgebildet ist und/oder Nuten (**30**) aufweist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zugfeder (**24**) vorgesehen ist, die die Profilhelle (**26**) mit dem Gegenlager (**27**) in Eingriff hält.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

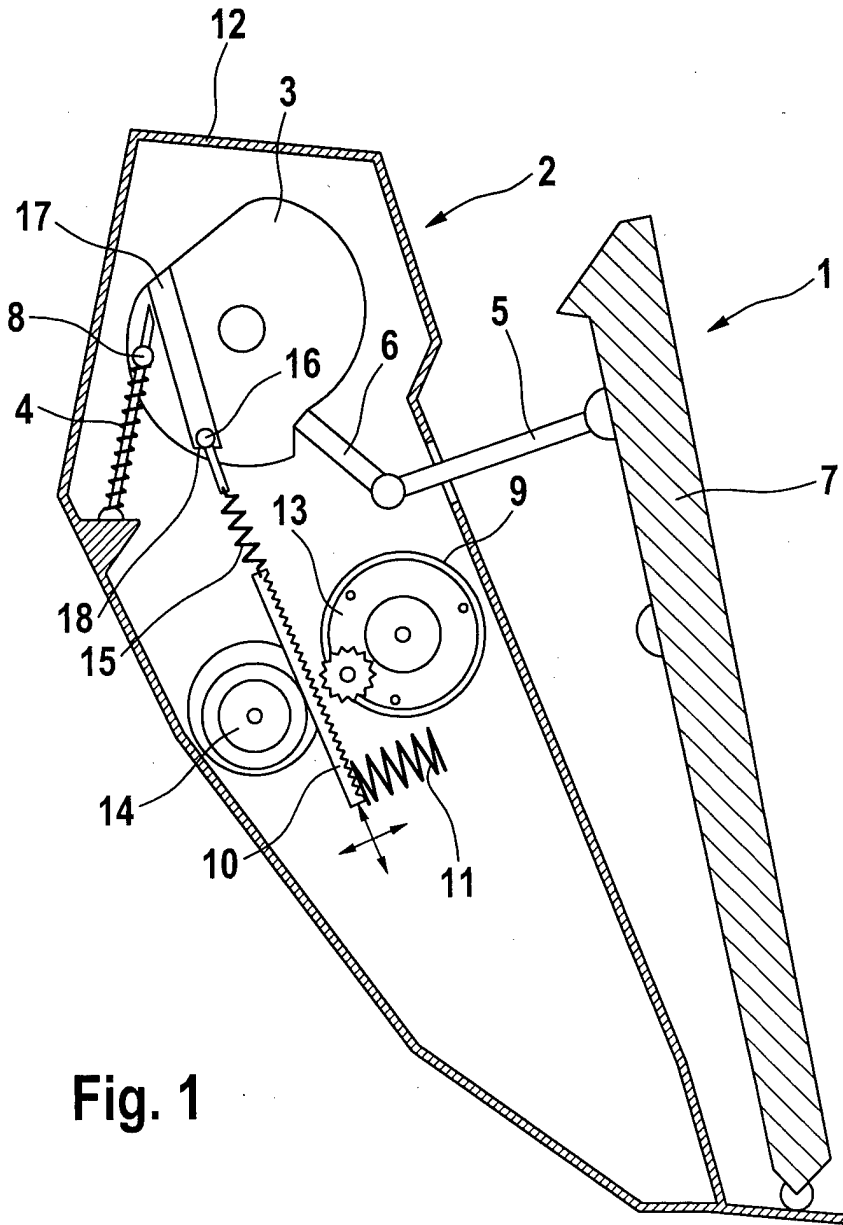


Fig. 1

Fig. 2

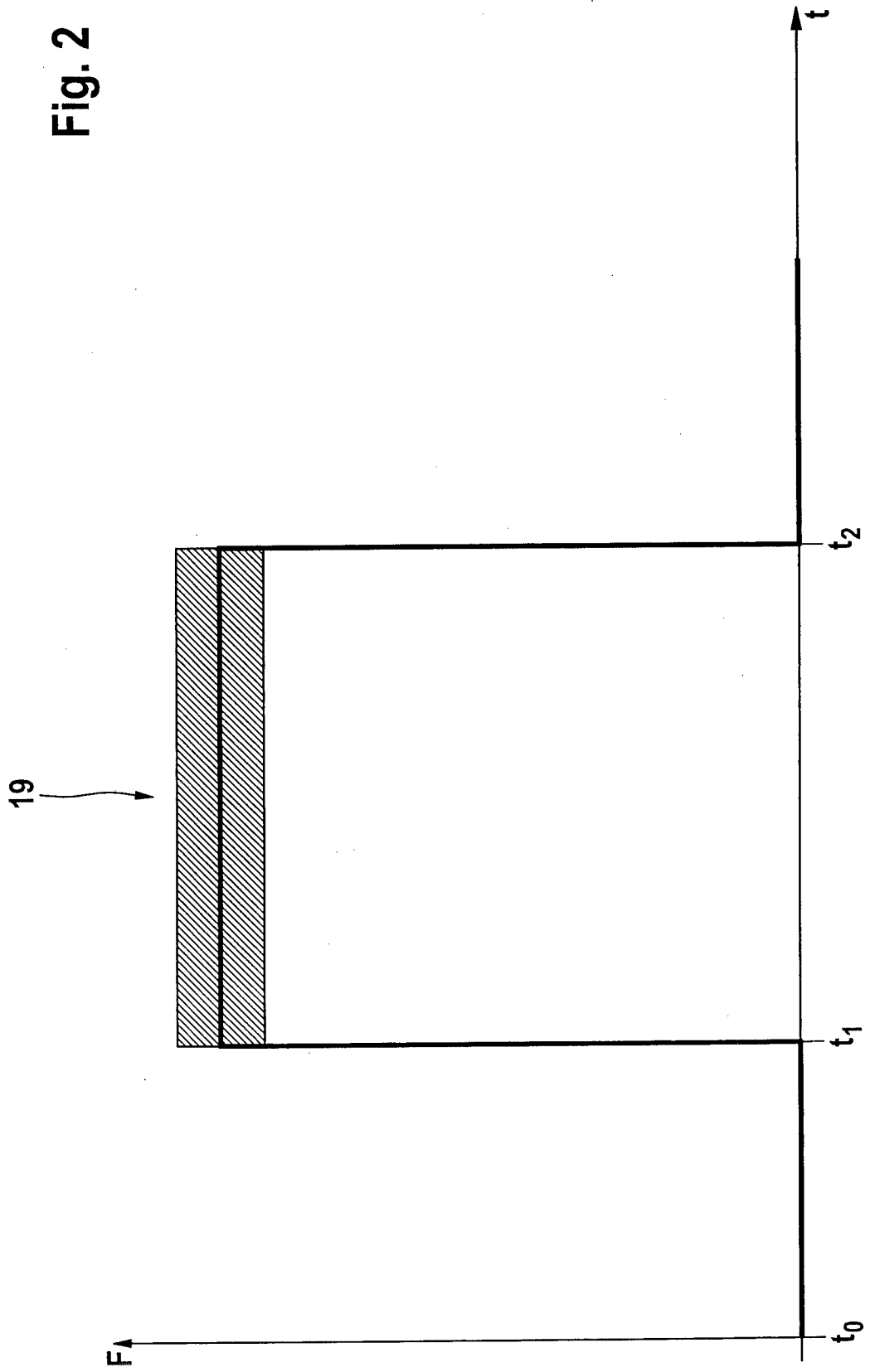
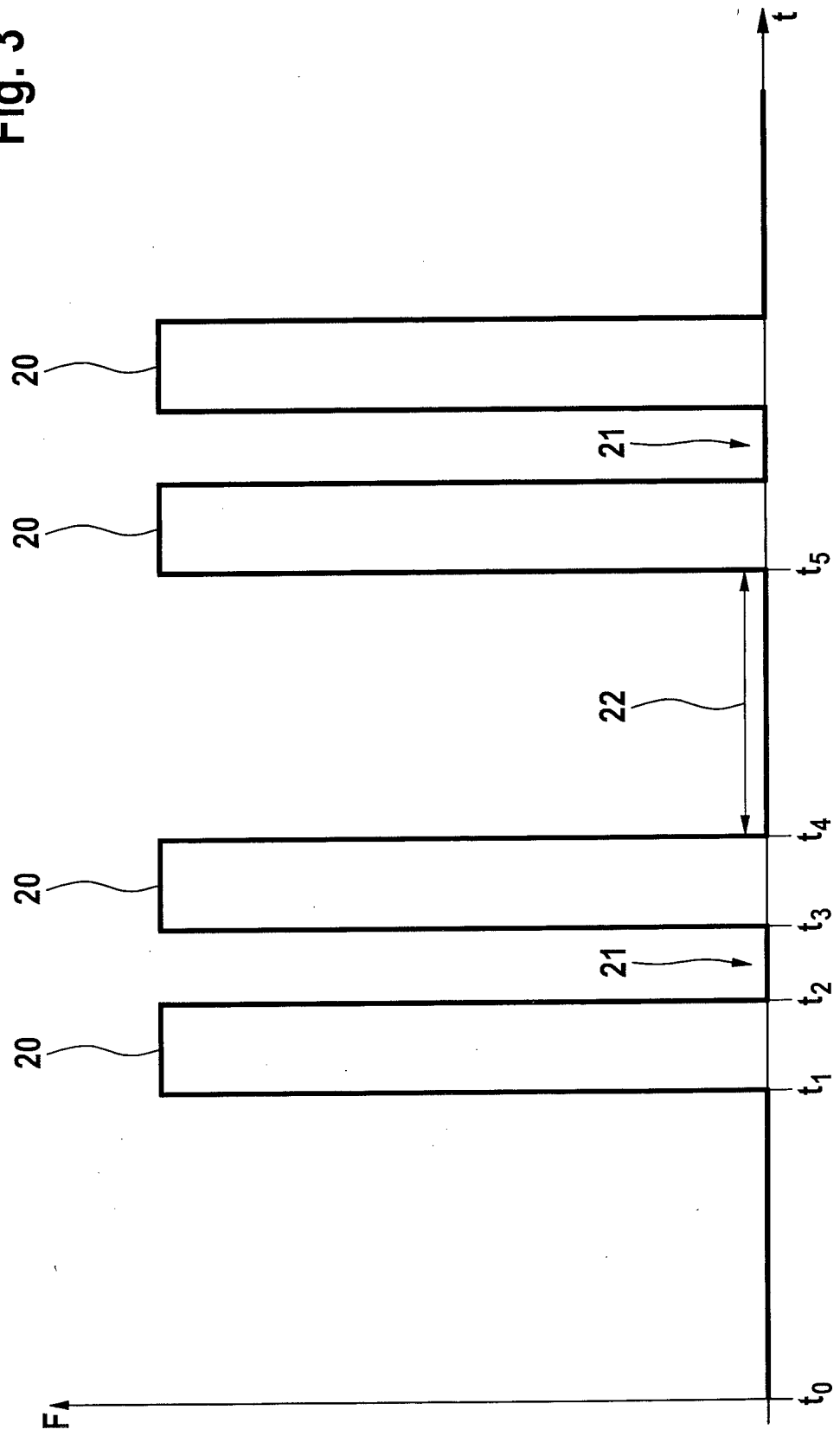


Fig. 3



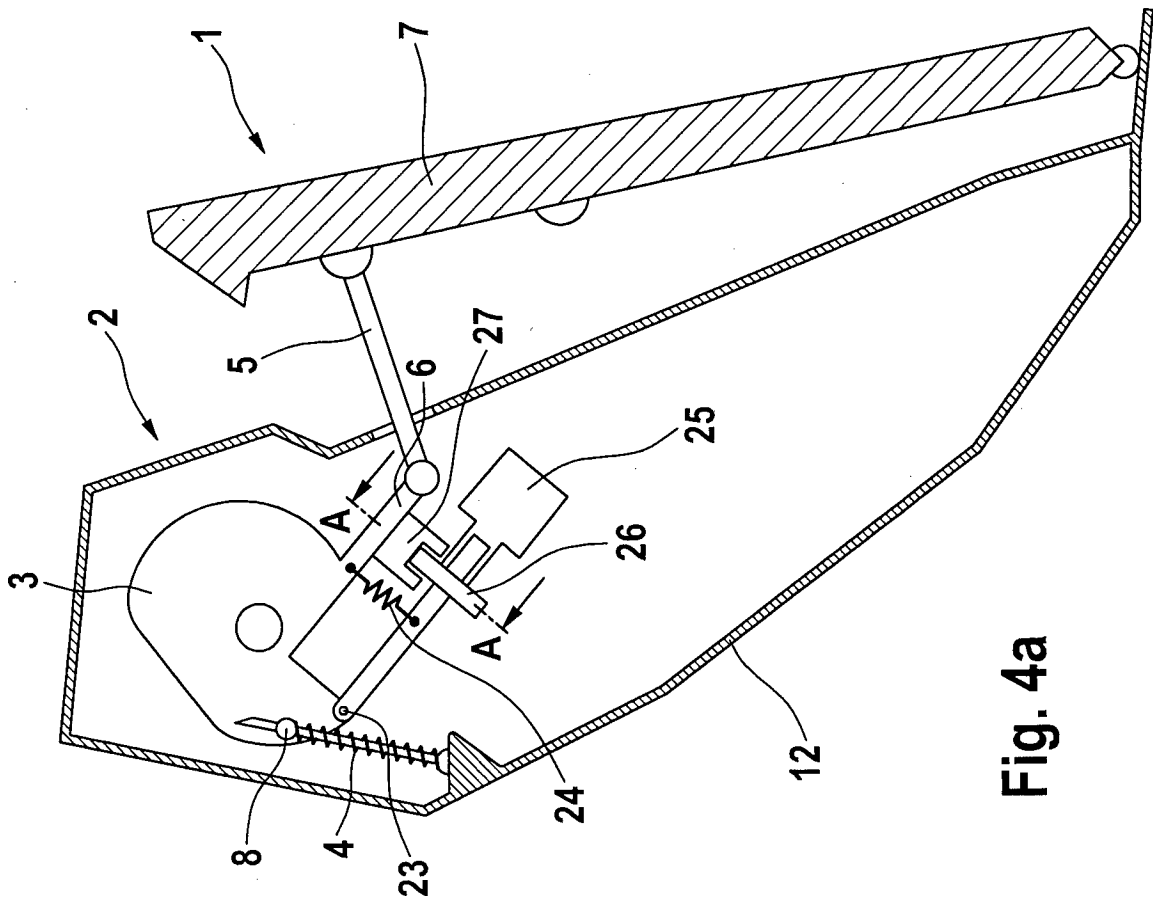


Fig. 4a

Fig. 4b

A-A

