



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 013 025 A1** 2008.07.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 013 025.4**

(22) Anmeldetag: **19.03.2007**

(43) Offenlegungstag: **10.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G01L 17/00** (2006.01)

G01L 11/00 (2006.01)

G01L 19/08 (2006.01)

A63B 43/00 (2006.01)

B60C 23/04 (2006.01)

B60C 23/02 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2007 001 018.6 02.01.2007

(71) Anmelder:
CAIROS technologies AG, 76307 Karlsbad, DE

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
 Schwanhäusser, 80802 München**

(72) Erfinder:
**Habel, Thorsten, 75045 Walzbachtal, DE; Gierich,
 Martin, 76297 Stutensee, DE**

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

DE 195 06 502 C2

DE 43 03 583 C2

DE 100 60 392 A1

US 57 55 634 A

US 45 77 865 A

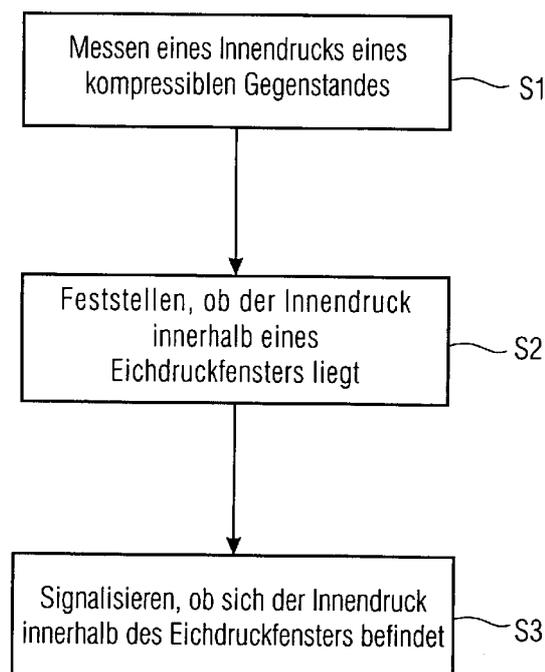
EP 10 66 088 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Konzept zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstandes**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstands, mit folgenden Merkmalen: einem Drucksensor, der innerhalb des kompressiblen Gegenstands angeordnet ist und auf ein Eichdruckfenster geeicht ist; und einer Einrichtung zum Signalisieren, ob sich der Innendruck in dem Eichdruckfenster befindet, wobei die Einrichtung zum Signalisieren so ausgebildet ist, dass ein akustisches, optisches oder sensorisches Signal, das für einen Benutzer wahrnehmbar ist, erzeugt wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Konzept zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstandes, wie es beispielsweise zur Erfassung eines Innendrucks eines Spielgeräts, insbesondere eines Balls, eingesetzt werden kann.

[0002] Derzeit wird ein in einem Ball vorherrschender Innendruck nicht vom Ball selbst bzw. von einem Sensor in dessen Innerem gemessen. Um den Innendruck eines Balles zu bestimmen, bedarf es beispielsweise eines geeichten Druckmessgeräts, welches durch ein Ventil in den Ball eingeführt werden kann. Daraufhin wird der Innendruck von dem Druckmessgerät beispielsweise digital angezeigt. Bei Spielbällen müssen im Wettbewerb bestimmte Drücke eingehalten werden. Bei einem Fußball beträgt ein Druckfenster für den Innendruck beispielsweise 0,6 bis 1,1 Atmosphären (600–1.100 g/cm²) auf Meereshöhe (8,5 lbs/sqin bis 15,6 lbs/sqin).

[0003] Eine Drucküberwachung ist auch bei anderen kompressiblen Gegenständen wie beispielsweise Reifen, insbesondere Autoreifen, vorteilhaft. Ein zu geringer Luftdruck in einem Autoreifen zieht eine erhöhte Walkarbeit und frühzeitigen Reifenverschleiß nach sich. Dies wiederum kann bei hohen Geschwindigkeiten dazu führen, dass Reifen einer Belastung nicht mehr Stand halten und platzen. Dazu existieren bereits eine Vielzahl von Reifen-Druck-Kontroll-Systemen, welche aber meist relativ aufwändig ausgestaltet sind. Informationen werden meist von einem in einem Rad befindlichen Drucksensor per Funk an ein im Innenraum des Fahrzeugs befindliches Steuergerät übertragen.

[0004] Für eine einfache und preisgünstige Innendrucküberwachung eines kompressiblen Mediums wäre daher ein einfaches und preiswert zu installierendes System wünschenswert.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Ansatz zur Erfassung und zum Auslesen des Innendrucks eines kompressiblen Gegenstands zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, ein Verfahren gemäß Patentanspruch 18 und ein Computer-Programm gemäß Patentanspruch 19 gelöst.

[0007] Die Erkenntnis der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass ein Druckkontrollsystem realisiert werden kann, indem für einen Benutzer wahrnehmbar an dem kompressiblen Gegenstand selbst signalisiert wird, ob sich der Innendruck des kompressiblen Gegenstandes in einem Eichdruckfenster befindet. Dabei kann die Signalisierung beispielsweise durch ein akustisches, optisches oder sensorisches Signal

erfolgen.

[0008] Gemäß Ausführungsbeispielen umfasst eine Vorrichtung zur Erfassung eines Innendrucks dazu einen Drucksensor, der innerhalb des kompressiblen Gegenstands angeordnet ist und auf das Eichdruckfenster geeicht ist, und eine Einrichtung zum Signalisieren, ob sich der Innendruck in dem Eichdruckfenster befindet, wobei die Einrichtung zum Signalisieren so ausgeführt ist, dass ein akustisches, optisches oder sensorisches Signal, das für einen Benutzer wahrnehmbar ist, erzeugt wird.

[0009] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die Vorrichtung ferner ein Ventil aus einem transparenten Material auf. An dieses Ventil kann eine Leuchtdiode (LED = Light Emitting Diode) angebracht werden, welche beispielsweise über eine Steuerung mit dem Drucksensor gekoppelt ist. Liegt der Innendruck innerhalb eines vorgegebenen Eichdruckfensters, so wird mittels der LED ein erstes Leuchtsignal erzeugt. Ist der Druck zu niedrig, gibt die LED ein zweites Leuchtsignal wider, bei zu hohem Innendruck wird ein drittes Leuchtsignal erzeugt.

[0010] Durch das transparente Ventil ist das jeweilige Leuchtsignal außerhalb des kompressiblen Gegenstands von einem Benutzer optisch bzw. visuell wahrnehmbar.

[0011] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann der Innendruckzustand auch über ein akustisches Signal vermittelt werden.

[0012] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist sowohl die LED als auch der Drucksensor an dem transparenten Ventil angebracht. Das Gewicht des Drucksensors, der LED, der Steuerschaltung und einer Energieversorgung wirkt sich dabei nicht auf die typischen Eigenschaften, insbesondere die typischen Flug- oder Rotationseigenschaften, des kompressiblen Gegenstands aus.

[0013] Das erfindungsgemäße Konzept kann beispielsweise bei Spielbällen, wie z. B. Fußballen, eingesetzt werden. Ist der kompressible Gegenstand also ein Ball, so kann gemäß Ausführungsbeispielen der Drucksensor auch im Wesentlichen zentral im Ballinneren durch eine Aufhängung befestigt sein. Eine weitere Möglichkeit ergibt sich durch eine an einer Ballblase angebrachten Innentasche, in welche der Drucksensor eingearbeitet sein kann.

[0014] Ferner kann das erfindungsgemäße Konzept beispielsweise auch zur Innendruckkontrolle von Autoreifen eingesetzt werden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Drucksensor, wie im Vorhergehenden bereits beschrieben wurde, an einem transparenten

Ventil angebracht ist.

[0015] Der Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Innendruck eines kompressiblen Gegenstandes überprüft werden kann, ohne auf ein externes Hilfsmittel, wie beispielsweise ein externes Druckmessgerät zurückgreifen zu müssen.

[0016] Ein weiterer Vorteil besteht in einer einfachen Handhabbarkeit des Druckkontrollsystems durch eine optische bzw. akustische Anzeige, ob der Innendruck des kompressiblen Gegenstands innerhalb oder außerhalb eines vordefinierten Druckfensters liegt.

[0017] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 ein Flussdiagramm zur schematischen Darstellung eines Verfahrens zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstands, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0019] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstandes, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0020] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Teils eines kompressiblen Gegenstandes mit einem Ventil und einer Vorrichtung zur Erfassung des Innendrucks, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0021] Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Balls mit einer in eine Ballblase eingearbeiteten Tasche mit Drucksensor, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0022] Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Balls mit einem im Wesentlichen zentral aufgehängten Drucksensor gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0023] Bezüglich der nachfolgenden Beschreibung sollte beachtet werden, dass bei den unterschiedlichen Ausführungsbeispielen gleiche oder gleich wirkende Funktionselemente gleiche Bezugszeichen aufweisen und somit die Beschreibungen dieser Funktionselemente in den Verschiedenen in den nachfolgenden dargestellten Ausführungsbeispielen untereinander austauschbar sind.

[0024] Fig. 1 zeigt ein Flussdiagramm zur schematischen Darstellung eines Verfahrens zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstandes, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorlie-

genden Erfindung.

[0025] In einem ersten Schritt S1 misst ein im Inneren des kompressiblen Gegenstandes befindlicher Drucksensor einen in dem kompressiblen Gegenstand vorherrschenden Innendruck. In einem zweiten Schritt S2 wird festgestellt, ob der gemessene Innendruck innerhalb eines vordefinierten Eichdruckfensters liegt. Daraufhin wird in einem dritten Schritt S3 einem Benutzer signalisiert, ob sich der Innendruck innerhalb oder außerhalb des Eichdruckfensters befindet.

[0026] Die im Vorhergehenden beschriebenen Schritte S1–S3 eines erfindungsgemäßen Verfahrens werden im Nachfolgenden anhand der Beschreibung einer Vorrichtung zur Erfassung eines Innendrucks, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, näher erläutert.

[0027] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung **200** zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstandes gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0028] Die Vorrichtung **200** umfasst einen Drucksensor **210**, eine Einrichtung **220** zum Signalisieren, ob sich der Innendruck in einem Eichdruckfenster befindet, und eine Steuerung **230**, welche den Drucksensor **210** und die Einrichtung zum Signalisieren **220** steuert.

[0029] Der Drucksensor **210** wird innerhalb des kompressiblen Gegenstandes, wie beispielsweise einem Ball oder einem Reifen, angeordnet und ist auf ein Eichdruckfenster geeicht. Dabei kann die Eichung während der Produktion beispielsweise auf verschiedene Ballarten oder Reifendrücke durchgeführt werden. Gemäß Ausführungsbeispielen handelt es sich bei dem Drucksensor **210** vorzugsweise um einen elektronischen Drucksensor, wie beispielsweise einen auf dem piezoresistiven bzw. piezoelektrischen Effekt beruhenden Drucksensor, einem auf dem Hall-Effekt beruhenden Sensor oder einem kapazitiven Drucksensor.

[0030] Zum Signalisieren, ob sich der Innendruck in dem vordefinierten Eichdruckfenster befindet, umfasst die Vorrichtung **200** die Einrichtung **220** zum Signalisieren. Dabei ist die Einrichtung **220** zum Signalisieren ausgebildet, um anzuzeigen, dass der Innendruck des kompressiblen Gegenstandes innerhalb des Eichdruckfensters liegt, und um anzuzeigen, dass der Innendruck außerhalb des Eichdruckfensters liegt. Die Einrichtung **220** zum Signalisieren ist mit dem Drucksensor **210** über die Steuerung **230** verbunden.

[0031] Die Einrichtung **220** kann, gemäß Ausführ-

rungsbeispielen, ausgebildet sein, um ein akustisches Signal entsprechend dem festgestellten Innendruck zu liefern.

[0032] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst die Einrichtung **220** eine Leuchtdiode (LED), welche an einem Ventil aus einem transparenten Material befestigt werden kann, derart, dass außerhalb des kompressiblen Gegenstands durch das transparente Ventil ein Leuchten der Leuchtdiode wahrgenommen werden kann. Dabei ist die Leuchtdiode ausgebildet, um anzuzeigen, dass der Innendruck des kompressiblen Gegenstandes innerhalb des Eichdruckfensters liegt, und um anzuzeigen, dass der Innendruck außerhalb des Eichdruckfensters liegt. Dazu erzeugt die Leuchtdiode eine erste Anzeige, wenn der Innendruck innerhalb des Eichdruckfensters liegt, eine zweite Anzeige, wenn der Innendruck unterhalb des Eichdruckfensters liegt, und eine dritte Anzeige, wenn der Innendruck überhalb des Eichdruckfensters liegt. Die Leuchtdiode wird gemäß Ausführungsbeispielen an einem Innenteil des Ventils, beispielsweise mit Klebstoff, angebracht.

[0033] Die Leuchtdiode **220** ist mit dem Drucksensor **210** über die Steuerung **230** verbunden. Liegt der Druck im richtigen Bereich, so wird die LED **220** beispielsweise auf grün geschaltet. Ist der Druck zu niedrig, wird die LED **220** z. B. auf Gelb geschaltet und bei zuviel Druck im kompressiblen Gegenstand schaltet die LED auf Rot. Gleichmaßen sind natürlich auch andere Anzeigen, wie beispielsweise Blinksequenzen oder dergleichen denkbar.

[0034] Die Steuerung **230** steuert gemäß Ausführungsbeispielen sowohl den Drucksensor **210** als auch die Einrichtung **220** zum Signalisieren. Die Steuerung **230** steuert den Drucksensor **210** derart, dass der Drucksensor **210** den Innendruck des kompressiblen Gegenstandes ständig, in vordefinierten Zeitabständen, misst, und bei einer aktivierten Abfrage den Innendruck wiedergibt. Ein Vergleich des gemessenen Innendrucks mit den Grenzen des Eichdruckfensters kann gemäß Ausführungsbeispielen mittels der Steuerung **230** stattfinden. Denkbar ist aber auch eine Implementierung dieser Logik bereits auf einem Drucksensor-IC. Je nachdem, in welchem Bereich der gemessene Innendruck liegt, steuert die Steuerung **230** die Einrichtung **220** zum Signalisieren an, so dass ein erstes Signal erzeugt wird, wenn der Innendruck innerhalb des Eichdruckfensters liegt, ein zweites Signal erzeugt wird, wenn der Druck unterhalb des Eichdruckfensters liegt, und ein drittes Signal erzeugt wird, wenn der Innendruck überhalb des Eichdruckfensters liegt. Hierbei kann es sich sowohl um ein akustisches als auch optisches Signal handeln.

[0035] Die Steuerung **230** kann bei einem Vorliegen einer vorbestimmten Bedingung aktiviert werden.

Diese Bedingung ist abhängig von dem Anwendungsgebiet der vorliegenden Erfindung. Handelt es sich beispielsweise um einen Spielball, ist eine intelligente Druckabfrage von Nöten. Bälle werden im Spiel nur einer kurzfristigen Druckänderung, beispielsweise bei einem Schuss oder Schlag ausgesetzt. Um die Abfrage des Innendrucks zu starten, ist gemäß Ausführungsbeispielen eine andauernde Druckänderung für eine vorbestimmte Zeitdauer von wenigstens einer Sekunde und bevorzugt von wenigstens drei Sekunden nötig. Drückt ein Benutzer den Ball für die vorbestimmte Zeitdauer, wird die andauernde Druckänderung von dem Drucksensor **210** bzw. der Steuerung **230** erkannt und die LED-Anzeige bzw. das akustische Signal wird gestartet. Bei einer optischen Anzeige durch die LED und einem transparenten Ventil, fällt das farbige Licht durch das transparente Ventil und der Benutzer kann somit ablesen, ob der Ball den korrekten Innendruck besitzt.

[0036] Handelt es sich bei dem kompressiblen Gegenstand um beispielsweise einen Autoreifen, so ist es nicht praktikabel, die LED-Anzeige durch ein Drücken des Autoreifens zu aktivieren. Für diesen Anwendungsfall der vorliegenden Erfindung weist die Vorrichtung **200** gemäß Ausführungsbeispielen ferner eine Aktivierungseinrichtung auf, um die Schaltung mit dem Drucksensor **210**, der Einrichtung **220** zum Signalisieren und der Steuerung **230** zu aktivieren. Vorzugsweise weist die Aktivierungseinrichtung dazu einen Funkempfänger auf. Mit einer geeigneten Fernbedienung kann ein Nutzer somit das Reifendruckkontrollsystem aktivieren und bei Bedarf über akustische oder optische Signale den Reifendruck kontrollieren.

[0037] Ein vorteilhafter Reifendruck ist bei Fahrzeugen oftmals abhängig von einer Zuladung. Demnach ist gemäß Ausführungsbeispielen die Aktivierungseinrichtung ausgebildet, um ein vorbestimmtes bzw. vorgebares Eichdruckfenster zu aktivieren. Ist bei hoher Zuladung beispielsweise ein Reifendruck von 2,4 Bar anstatt von 2,0 Bar vorteilhaft, so kann ein entsprechendes Druckfenster der Steuerung **230** gemäß Ausführungsbeispielen über die Fernbedienung mitgeteilt werden. Eine Frequenz für eine Funkübertragung zwischen der Fernbedienung und dem Reifendruckkontrollsystem bzw. der Vorrichtung **200** kann dabei beispielsweise in einem Bereich von 433 MHz liegen, welches ein typischer Bereich für beispielsweise fernbedienbare Türöffner ist.

[0038] Um das Innendruckkontrollsystem bzw. die Vorrichtung **200** mit Energie zu versorgen, weist die Vorrichtung **200** ferner eine Energieversorgungseinrichtung auf.

[0039] Die Energieversorgung kann in bekannter Weise auf zwei Arten realisiert werden. Zum einen kann ein Akku verwendet werden, der allerdings eine

Ladevorrichtung benötigt. Zum anderen kann eine von der Vorrichtung **200** umfasste Primärbatterie verwendet werden.

[0040] In der Akku-Version wird zusätzlich eine Laspule angebracht mit deren Hilfe induktiv der Akku geladen werden kann. Bei der Version mit Batterie wird die Schaltung der Vorrichtung **200** beispielsweise über Lithium-Batterien versorgt. Die Kapazität ist so ausgelegt, dass über z. B. ein Jahr die Funktion der Elektronik sichergestellt ist.

[0041] Fig. 3 zeigt schematisch einen Ausschnitt einer Ummantelung **300** eines kompressiblen Gegenstands, wobei in die Ummantelung **300** ein transparentes Ventil **310** eingelassen ist. An dem Ventil **310** ist eine Vorrichtung **200** mit einem Drucksensor **210**, einer Steuerung **230** und einer LED **220** angebracht.

[0042] Das Gewicht der Vorrichtung **200**, also das Gewicht des Drucksensors **210**, der LED **220**, der Steuerung **230** und einer nicht gezeigten Energieversorgung, wirkt sich dabei nicht auf die typischen Eigenschaften des kompressiblen Gegenstandes aus. Das heißt bei einer Rotation des kompressiblen Gegenstandes erzeugt die Vorrichtung **200** keine zusätzliche Unwucht. Für den Fall, dass durch die Vorrichtung **200** doch eine spürbare Unwucht bei einer Rotation erzeugt wird, wird gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung an bzw. in dem kompressiblen Gegenstand ein Gegengewicht angebracht, um die Unwucht auszugleichen.

[0043] Die in Fig. 3 gezeigte Ummantelung **300** kann eine Ummantelung eines Spielballs, eines Reifens oder eines anderen kompressiblen Gegenstandes sein. Demnach ist die in Fig. 3 angedeutete Anordnung sowohl für Bälle als auch Kfz-Reifen anwendbar.

[0044] Fig. 4 zeigt einen Spielball **400** mit einer Ballhaut **410** und einer Ballblase **420**. Ferner weist der Ball **400** ein Ventil **310** aus durchsichtigem Kunststoff auf, an dem eine Leuchtdiode **220** beispielsweise mittels Klebstoff befestigt ist. Die LED **220** ist über ein Kabel **430** mit einer Steuerung **230** und einem Drucksensor **210** verbunden. Dabei sind in dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel die Steuerung **230** und der Drucksensor **210** in eine an der Ballblase **420** befestigten Innentasche **440** eingearbeitet. Auch hier ist das Gewicht der jeweiligen Komponenten derart dimensioniert, dass sich ein Flug- bzw. Rotationsverhalten des Balls **400** nicht wesentlich verändert.

[0045] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist schematisch in Fig. 5 gezeigt.

[0046] Fig. 5 zeigt einen Ball **500**, mit einem aus einem transparenten Material gefertigten Ventil **310**, an dem eine Leuchtdiode **220** befestigt ist. Über ein Ka-

bel **430** ist die LED **220** mit einer im Wesentlichen in dem Ball **500** zentral angebrachten Schaltung, welche den Drucksensor **210**, die Steuerung **230** und eine Energieversorgung (nicht gezeigt) umfasst, verbunden.

[0047] Die Veröffentlichungsschrift WO 2005/044396 beschreibt eine Konstruktion eines luftgefüllten Balls mit elastischer Hülle, in dessen Mittelpunkt ein Übertragungsmittel so positioniert ist, dass dieses auch bei harten Stoßbewegungen, wie z. B. beim Aufprall auf einer Begrenzungslinie oder der Torlinie, funktionsfähig im Ballmittelpunkt verbleibt, so dass eine Positionsbestimmung des Balls mit einer erforderlichen Genauigkeit möglich ist. Dazu wird ein Ball vorgeschlagen, der in zwei oder mehr Kompartimente unterteilt ist, und bei dem die Bestandteile eines elektronischen Übertragungsmittels mit Stromversorgung zwischen der Mehrzahl von Kompartimenten positioniert sind.

[0048] Das in WO 2005/044396 beschriebene Konzept kann beispielsweise auch zur Anordnung des Drucksensors **210**, der Steuerung **230** und der Energieversorgung des vorliegenden erfindungsgemäßen Konzepts angewendet werden.

[0049] Eine weitere Möglichkeit zur Fixierung im Ballzentrum sind elastische Mittel wie z. B. Springfedern.

[0050] Zusammenfassend schafft die vorliegende Erfindung ein Konzept, den Innendruck eines kompressiblen Gegenstandes, optisch, akustisch oder auf einem anderen Wege direkt an dem kompressiblen Medium anzuzeigen, ohne, dass auf ein Hilfsmittel wie beispielsweise ein externes Druckmessgerät zurückgegriffen werden muss. Für eine optische Anzeige wird ein Ventil aus durchsichtigem Kunststoff gefertigt. Am Innenteil des Ventils wird beispielsweise eine RGB-LED angebracht. Des Weiteren wird im Inneren des kompressiblen Gegenstandes ein in der Produktion geeichter Drucksensor angebracht.

[0051] Je nach Anwendung kann der Drucksensor beispielsweise direkt am Ventil angebracht sein, oder er kann im Wesentlichen zentral im Ballinneren durch eine Aufhängung oder durch eine an einer Ballblase befestigten Innentasche eingearbeitet sein. Der Drucksensor misst ständig den Innendruck des kompressiblen Gegenstands in vordefinierten Zeitabständen und gibt bei einer Abfrage den Druck wider. Die Energieversorgung übernimmt beispielsweise ein Akkumulator oder eine handelsübliche Batterie. Das Gewicht des Drucksensors, der Energieversorgung, der Schaltung und der LED wirkt sich nicht auf die typischen Eigenschaften des kompressiblen Mediums aus. Die Diode ist mit dem Drucksensor über eine Steuerung verbunden. Liegt der Druck im richtigen Bereich, so wird die LED auf Grün geschaltet. Ist der

Druck zu niedrig auf Gelb, ist zuviel Luft im kompressiblen Medium auf Rot.

[0052] Es ist darauf hinzuweisen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die jeweiligen Bauteile der Vorrichtung oder die erläuterte Vorgehensweise beschränkt ist, da diese Bauteile und Verfahren variieren können. Die hier verwendeten Begriffe sind lediglich dafür bestimmt, besondere Ausführungsformen zu beschreiben und werden nicht einschränkend verwendet. Wenn in der Beschreibung und in den Ansprüchen die Einzahl oder unbestimmte Artikel verwendet werden, beziehen sich diese auch auf die Mehrzahl dieser Elemente, solange nicht der Gesamtzusammenhang eindeutig etwas anderes deutlich macht. Dasselbe gilt in umgekehrter Richtung.

[0053] Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass abhängig von den Gegebenheiten das erfindungsgemäße Schema auch in Software implementiert sein kann. Die Implementierung kann auf einem digitalen Speichermedium, insbesondere einer Diskette oder einer CD mit elektronisch auslesbaren Steuersignalen erfolgen, die so mit einem programmierbaren Computersystem und/oder Mikrocontroller zusammenwirken können, dass das entsprechende Verfahren ausgeführt wird. Allgemein besteht die Erfindung somit auch in einem Computerprogrammprodukt mit einem auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Rechner und/Oder Mikrocontroller abläuft. In anderen Worten ausgedrückt kann die Erfindung somit als ein Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens realisiert werden, wenn das Computerprogramm auf einem Computer und/oder Mikrocontroller abläuft.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 2005/044396 [\[0047, 0048\]](#)

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**200**) zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstands, mit folgenden Merkmalen:

einem Drucksensor (**210**), der innerhalb des kompressiblen Gegenstands angeordnet ist und auf ein Eichdruckfenster geeicht ist; und einer Einrichtung (**220**) zum Signalisieren, ob sich der Innendruck in dem Eichdruckfenster befindet, wobei die Einrichtung (**220**) zum Signalisieren so ausgebildet ist, dass ein akustisches, optisches oder sensorisches Signal, das für einen Benutzer wahrnehmbar ist, erzeugt wird.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, die ferner eine Steuerung (**230**) aufweist, die mit dem Drucksensor (**210**) gekoppelt ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, die ferner ein transparentes Ventil (**310**) aufweist.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, bei der die Einrichtung zum Signalisieren eine Leuchtdiode umfasst, die derart an dem transparenten Ventil (**310**) angebracht ist, das außerhalb des kompressiblen Gegenstandes durch das transparente Ventil (**310**) ein Leuchten der Leuchtdiode wahrgenommen werden kann.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei die Diode ausgebildet ist, um anzuzeigen, dass der Innendruck des kompressiblen Gegenstands innerhalb des Eichdruckfensters liegt, und um anzuzeigen, dass der Innendruck außerhalb des Eichdruckfensters liegt.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, bei der die Leuchtdiode ausgebildet ist, um eine erste Anzeige zu erzeugen, wenn der Innendruck innerhalb des Eichdruckfensters liegt, eine zweite Anzeige zu erzeugen, wenn der Innendruck unterhalb des Eichdruckfensters liegt, und eine dritte Anzeige zu erzeugen, wenn der Innendruck überhalb dem Eichdruckfenster liegt.

7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 6, bei der der Drucksensor (**210**) an dem transparenten Ventil (**310**) angebracht ist.

8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der kompressible Gegenstand eine Ummantelung (**300; 410**) und eine Blase (**420**) innerhalb der Ummantelung aufweist, und wobei der Drucksensor (**210**) innerhalb einer Tasche (**440**) der Blase enthalten ist.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, bei der die Steuerung (**230**) bei Vorliegen einer vorbestimmten Bedingung aktiviert wird.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, bei der die vorbestimmte Bedingung ein Anstieg des Innendrucks über eine vorbestimmte Zeitdauer ist.

11. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der kompressible Gegenstand ein Ball (**400; 500**) ist.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, bei der der Drucksensor (**210**) im Wesentlichen zentral innerhalb des Balls (**500**) angebracht ist.

13. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der der kompressible Gegenstand ein Reifen ist.

14. Vorrichtung gemäß Anspruch 13, die ferner eine Aktivierungseinrichtung aufweist, um den Drucksensor (**210**) und die Einrichtung (**220**) zum Signalisieren zu aktivieren.

15. Vorrichtung gemäß Anspruch 14, wobei die Aktivierungseinrichtung einen Funkempfänger aufweist.

16. Vorrichtung gemäß Anspruch 14 oder 15, bei der die Aktivierungseinrichtung ausgebildet ist, um ein vorbestimmtes Eichdruckfenster zu aktivieren.

17. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine Energieversorgungseinrichtung aufweist.

18. Verfahren zur Erfassung eines Innendrucks eines kompressiblen Gegenstandes, mit folgenden Schritten:

Messen des Innendrucks des kompressiblen Gegenstands;

Feststellen, ob der Innendruck innerhalb eines vorbestimmten Eichdruckfensters liegt; und

Signalisieren, ob sich der Innendruck in dem Eichdruckfenster befindet, derart, dass ein akustisches, optisches oder sensorisches Signal, das für einen Benutzer wahrnehmbar ist, erzeugt wird.

19. Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung eines Verfahrens gemäß Anspruch 18, wenn das Computer-Programm auf einem Computer und/oder Mikrocontroller abläuft.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

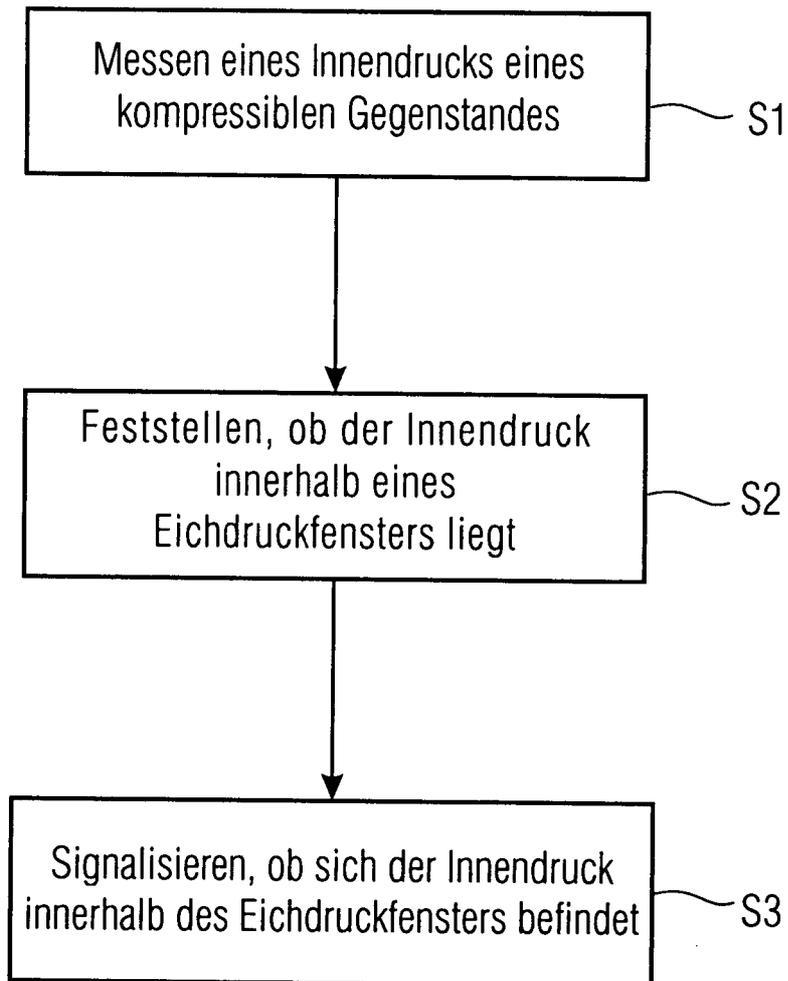


FIG 1

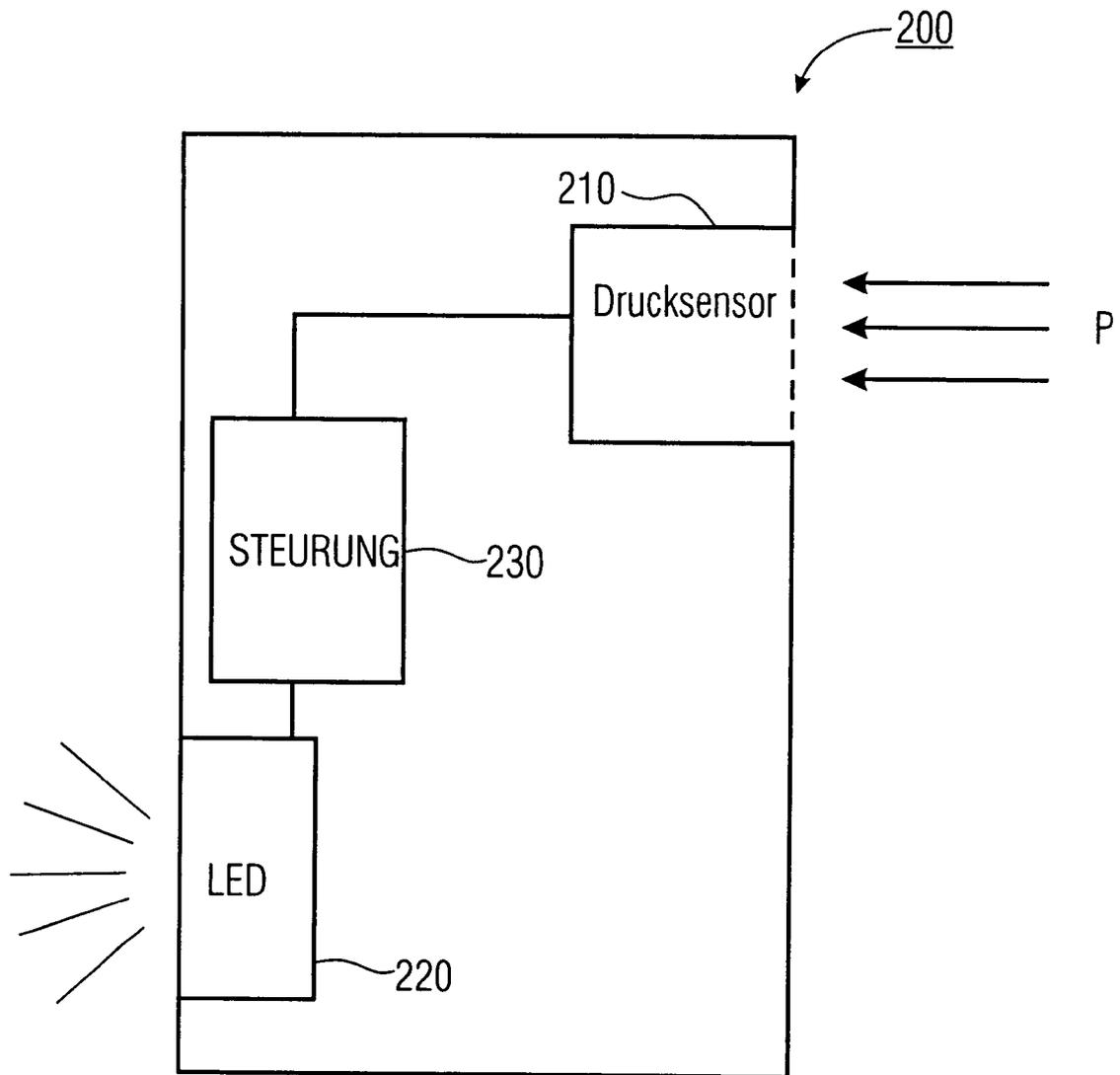


FIG 2

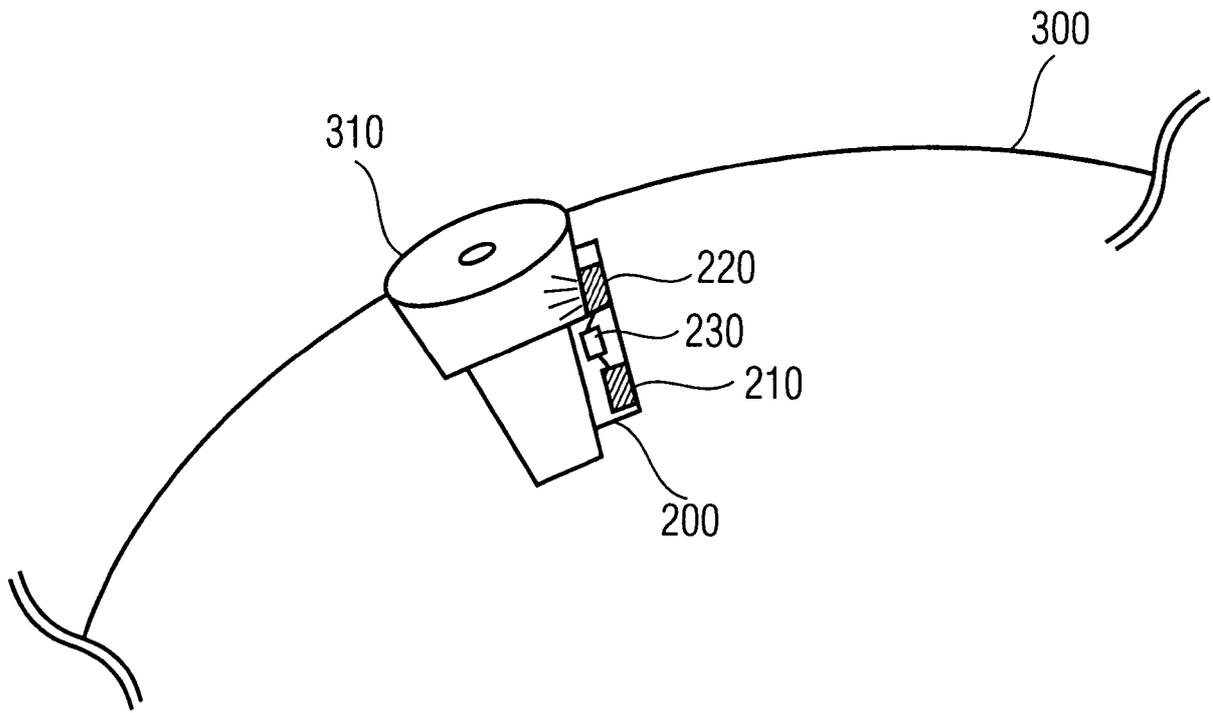


FIG 3

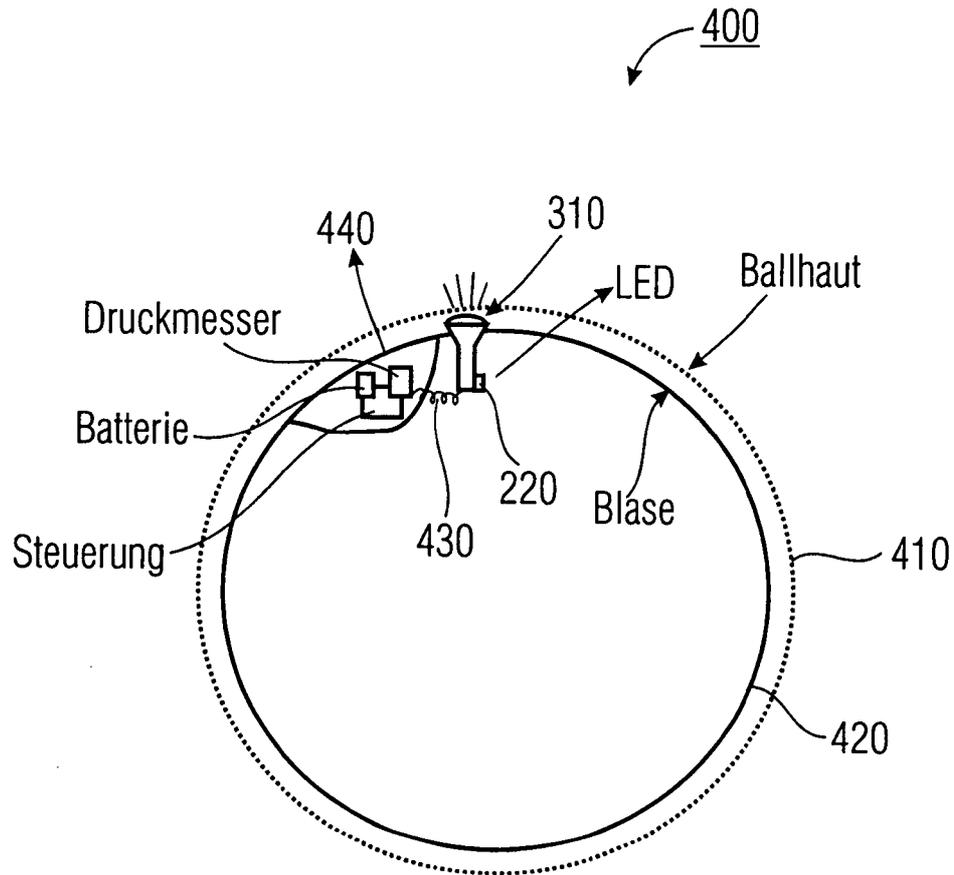


FIG 4

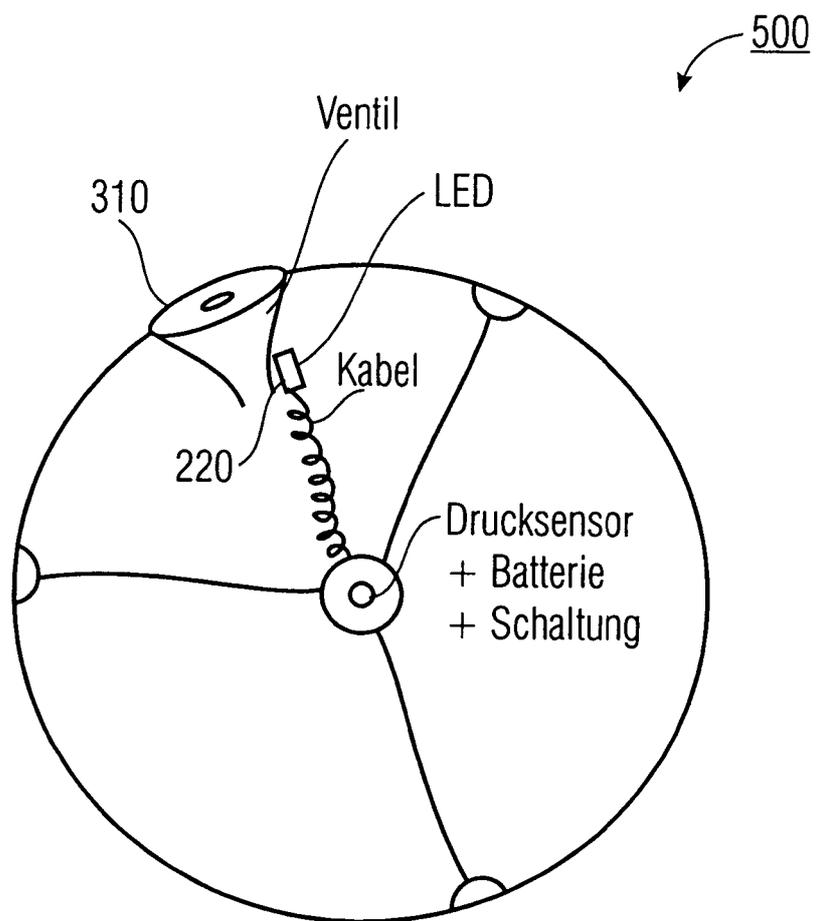


FIG 5