(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
21. Juni 2012 (21.06.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/080045 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60N 2/44 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/071976

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Dezember 2011 (06.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 136.1
15. Dezember 2010 (15.12.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH** [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **EBEL, Martin** [DE/DE]; Richard-Strauß-Str. 47, 85057 Ingolstadt (DE).

(74) Anwalt: **BONN, Roman**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: DEVICE AND METHOD FOR OPERATING A PLURALITY OF FILLABLE CONTAINERS, IN PARTICULAR INFLATABLE AIR CUSHIONS IN A MOTOR VEHICLE SEAT

(54) **Bezeichnung** : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER MEHRZAHL BEFÜLLBARER BEHÄLTER, INSBESONDERE AUFBLASBARER LUFTKISSEN IN EINEM KRAFTFAHRZEUGSITZ

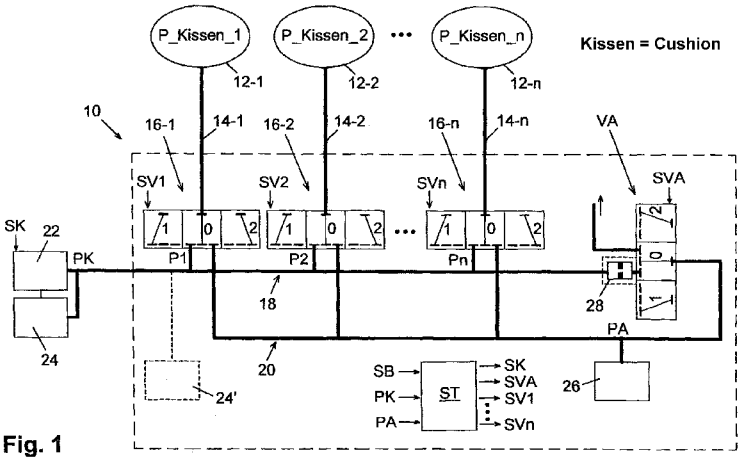


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a device for operating a plurality of containers (12) which are each fillable with a medium, comprising a plurality of container valves (16) for the connection in each case of one of the containers (12), and a filling channel arrangement (18) which is connectable or is connected at one end to a media pressure source (22) and is connected at the other end to the respective container valves (16). In order to simplify determination of the media pressure ("P_Cushion") in the individual containers (12) and, furthermore, to permit different filling speeds, according to one aspect of the invention, an emptying channel arrangement (20) is provided, the emptying channel arrangement being connected at one end to the container valves (16) and being connectable at the other end via an emptying channel valve (VA) to an unpressurized media hollow. Further aspects of the invention relate to the calculation of the media pressure ("P_Cushion") prevailing in one of the containers (12) using a mathematical model (M1, M2) and to the provision of a filling channel valve (VB) via which the filling channel arrangement (18) is connectable to the media pressure source (22) either directly or via a throttle (30) in order to permit different filling speeds.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/080045 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betrieb mehrerer, jeweils mit einem Medium befüllbarer Behälter (12), umfassend mehrere Behälterventile (16) zum Anschluss jeweils eines der Behälter (12), und eine Befüllkanalanordnung (18), die einerseits mit einer Mediendruckquelle (22) verbindbar oder verbunden ist und andererseits mit den jeweiligen Behälterventilen (16) verbunden ist. Um eine Ermittlung des Mediendruckes (P_Kissen) in den einzelnen Behältern (12) zu vereinfachen und darüber hinaus verschiedene Befüllgeschwindigkeiten zu ermöglichen, ist gemäß eines Erfindungsaspektes eine Entleerkanalanordnung (20) vorgesehen, die einerseits mit den Behälterventilen (16) verbunden ist und andererseits über ein Entleerkanalventil (VA) mit einer drucklosen Mediensenke verbindbar ist. Weitere Erfindungsaspekte betreffen die Berechnung des in einem der Behälter (12) herrschenden Mediendruckes (P_Kissen) anhand eines mathematischen Modells (M1, M2) und das Vorsehen eines Befüllkanalventils (VB), über welches die Befüllkanalanordnung (18) wahlweise direkt oder über eine Drossel (30) mit der Mediendruckquelle (22) verbindbar ist, um verschiedene Befüllgeschwindigkeiten zu ermöglichen.

Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zum Betrieb einer Mehrzahl befüllbarer Behälter, insbesondere aufblasbarer Luftkissen in einem Kraftfahrzeugsitz

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

Eine derartige Vorrichtung und ein derartiges Verfahren sind aus dem Stand der Technik zum Betrieb mehrerer, jeweils mit Luft bzw. Druckluft aufblasbarer Luftkissen in einem Kraftfahrzeugsitz bekannt. Der Begriff "Betrieb" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die in den jeweiligen Luftkissen befindlichen Luftmengen bzw. Luftdrücke in gewünschter Weise eingestellt werden. Dies erfordert die Möglichkeit, die Luftkissen jeweils nach Bedarf zu belüften oder zu entlüften, oder den Luftdruck darin zu halten. Die bekannte Vorrichtung umfasst:

- mehrere Behälterventile (Luftkissenventile) zum Anschluss jeweils eines der Behälter (Luftkissen), und

- eine Befüllkanalanordnung (Belüftkanalanordnung), die einerseits mit einer Mediendruckquelle (Luftkompressor) verbunden ist und andererseits mit den jeweiligen Behälterventilen verbunden ist.

Bei den Behälterventilen der bekannten Vorrichtung handelt es sich um elektrisch ansteuerbare, pneumatische 3/3-Wegeventile, also umfassend 3 Ventilanschlüsse (Behälter, Befüllkanalanordnung, Atmosphäre) und mit 3 Schaltstellungen, um den entsprechenden Behälter (Luftkissen) je nach Bedarf abzuschließen ("Halten"), oder diesen mit der Befüllkanalanordnung

zu verbinden ("Befüllen"), oder diesen mit Atmosphäre zu verbinden ("Entleeren").

Um hierbei einen jeweils gewünschten Mediendruck (Luftdruck) im Behälter möglichst präzise einstellen zu können, ist bei der bekannten Vorrichtung jeweils ein Drucksensor pro Behälter erforderlich, beispielsweise unmittelbar an jedem Behälter oder an einer vom zugehörigen Behälterventil zum Behälter führenden Anschlussleitung.

Hierfür geeignete Drucksensoren (mit ausreichender Messgenauigkeit) sind jedoch relativ teuer. Ein weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtung besteht darin, dass im Falle eines konstanten Mediendruckes am Ausgang der Mediendruckquelle (Luftkompressor) lediglich eine Befüllgeschwindigkeit möglich ist. Diese Befüllgeschwindigkeit hängt vor allem vom Kompressorausgangsdruck und den strömungstechnischen Gegebenheiten bzw. Eigenschaften der Vorrichtungskomponenten wie Leitungen (z. B. Schläuche), Ventile etc. ab.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einer Vorrichtung bzw. einem Verfahren der eingangs genannten Art den Aufwand zur Messung bzw. Ermittlung des Mediendruckes in den einzelnen Behältern zu reduzieren und/oder verschiedene Befüllgeschwindigkeiten zu ermöglichen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird diese Aufgabe gemäß eines ersten Erfindungsaspektes durch eine Entleerkanalanordnung gelöst, die einerseits mit den Behälterventilen verbunden ist und andererseits über ein Entleerkanalventil mit einer drucklosen Mediensenke verbindbar ist.

Dementsprechend ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß dieses ersten Erfindungsaspektes ein Ansteuern eines Entleerkanalventils vorgesehen, über welches eine mit den Behälterventilen verbundene Entleerkanalanordnung mit einer drucklosen Mediensenke verbindbar ist.

Diese Ausgestaltung ermöglicht es vorteilhaft, einen "zentralen Drucksensor" bzw. eine zentrale Druckmessung im Bereich der Entleerkanalanordnung vorzusehen, um damit z. B. die Mediendrücke in den einzelnen Behältern zu ermitteln. Außerdem schafft diese Ausgestaltung die Voraussetzung für eine einfache Realisierung von zwei verschiedenen Befüllgeschwindigkeiten(vgl. hierzu auch weiter unten noch folgende Erläuterungen).

Die erfindungsgemäß vorgesehene Befüllkanalanordnung kann beispielsweise einen zum Anschluss der Mediendruckquelle vorgesehenen Befüllkanal und davon zu den jeweiligen Behälterventilen abzweigende Kanalzweige umfassen.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Entleerkanalanordnung kann beispielsweise einen zum Anschluss des Entleerkanalventils vorgesehenen Entleerkanal und davon zu den jeweiligen Behälterventilen abzweigende Kanalzweige umfassen.

Das Volumen der Befüllkanalanordnung, wie auch das Volumen der Entleerkanalanordnung, ist bevorzugt relativ klein. Gemäß einer Ausführungsform ist daher z. B. vorgesehen, dass ein solches Volumen um wenigstens einen Faktor 100 kleiner als das kleinste der Volumina der zu betreibenden Behälter ist. Falls letztere Volumina sich im Betrieb verändern (wie z. B. bei volumenvergrößernd aufblasbaren Luftkissen), so sind hinsichtlich dieser Ausführungsform die betriebsmäßig kleinsten Behältervolumina zu betrachten (z. B. die Volumina von entlüfteten, z. B. auf Atmosphärendruck befindlichen Luftkissen).

Falls die erfindungsgemäße Vorrichtung ein Pneumatiksystem bildet, also beispielsweise zum Betrieb von Luftkissen in einem Sitz eines Kraftfahrzeuges vorgesehen ist und im einfachsten Fall Luft als das "Medium" vorgesehen ist, so kann z. B. die Atmosphäre als die "drucklose Mediensenke" vorgesehen sein.

Bei den erfindungsgemäß vorgesehenen Behälterventilen handelt es sich bevorzugt um z. B. elektrisch ansteuerbare 3/3-Wegeventile, mittels welchen ein jeweiliger Behälteranschluss wahlweise abgeschlossen (isoliert) werden kann ("Halten"), oder mit der Befüllkanalanordnung verbunden werden kann ("Befüllen"), oder mit der Entleerkanalanordnung verbunden werden kann ("Entleeren").

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Steuerung der Ventile der Vorrichtung eine Steuereinrichtung (z. B. elektronische programmgesteuerte Steuereinheit) verwendet wird, welche diese Steuerung in Abhängigkeit von einer der Steuereinrichtung zugeführten Betätigungsvorgabe durchführt.

Die "Betätigungsvorgabe" kann sich z. B. auf Basis eines Bedienungsbefehls eines Benutzers der Vorrichtung ergeben bzw. einen solchen Bedienbefehl umfassen (Beispiel: Der Benutzer betätigt einen Bedienknopf in einem Kraftfahrzeug, um eine bestimmte Belüftung/Entlüftung eines Luftkissens in einem Sitz des Kraftfahrzeuges zu initiieren).

Alternativ oder zusätzlich kann die Betätigungsvorgabe auch von der Vorrichtung selbst, insbesondere z. B. der genannten Steuereinrichtung stammen, etwa wenn nach Detektion einer Leckage von Medium aus einem Behälter ein entsprechender (Nach)befüllungsbedarf festgestellt wird, um den Mediendruck im

betreffenden Behälter wieder auf das gewünschte Ausmaß zurückzuführen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die obige Aufgabe gemäß eines zweiten Erfindungsaspektes (der auch mit dem ersten Erfindungsaspekt kombinierbar ist) dadurch gelöst, dass die Vorrichtung eine Steuereinrichtung zur Steuerung der Ventile in Abhängigkeit von einer der Steuereinrichtung zugeführten Betätigungsvorgabe umfasst, und wobei die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, den in einem bestimmten Behälter herrschenden Mediendruck anhand eines mathematischen Modells unter Berücksichtigung eines von der Mediendruckquelle gelieferten Mediendruckes und den Zuständen der Ventile zu berechnen.

Der "von der Mediendruckquelle gelieferte Mediendruck" ist im einfachsten Fall konstruktionsbedingt bekannt (abhängig von der konkreten Ausführung der Mediendruckquelle und/oder deren Ansteuerung) bzw. kann, gewissermaßen in erster Näherung als bekannt vorausgesetzt werden. Im Hinblick auf die Genauigkeit dieses als Eingangsgröße für das mathematische Modell (Algorithmus) verwendeten Parameters ist es jedoch zumeist bevorzugt, hierfür einen Drucksensor einzusetzen. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die Vorrichtung einen Befüllkanaldrucksensor zur Erfassung eines von der Mediendruckquelle gelieferten Mediendruckes.

Der Befüllkanaldrucksensor kann unmittelbar an einem Abschnitt der Befüllkanalanordnung, insbesondere dem bereits erwähnten Befüllkanal, angeordnet sein, oder alternativ über eine Druckmessleitung mit einem solchen Abschnitt verbunden sein.

Auch der gemäß des zweiten Erfindungsaspektes vorgesehene Einsatz eines mathematischen Modells zur Druckermittlung ermöglicht vorteilhaft eine Einsparung von Drucksensoren. So

können die in den jeweiligen Behältern herrschenden Mediendrücke z. B. mittels eines oder sehr weniger "gemeinsam genutzter" Drucksensoren (z. B. Befüllkanaldrucksensor) ermittelt werden (vgl. hierzu auch weiter unten noch folgende Erläuterungen).

In einer Weiterbildung des ersten Erfindungsaspektes umfasst die Vorrichtung einen Entleerkanaldrucksensor zur Erfassung eines in der Entleerkanalanordnung herrschenden Mediendruckes. Der Entleerkanaldrucksensor kann unmittelbar an einem Abschnitt der Entleerkanalanordnung, beispielsweise dem erwähnten Entleerkanal, angeordnet sein, oder über eine Druckmessleitung (z. B. Schlauch) mit einem solchen Abschnitt verbunden sein.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des ersten Erfindungsaspektes ist die Entleerkanalanordnung über das Entleerkanalventil ferner mit der Befüllkanalanordnung verbindbar. Zu diesem Zweck kann das Entleerkanalventil beispielsweise ein z. B. elektrisch ansteuerbares 3/3-Wegeventil sein, mittels welchem die Entleerkanalanordnung wahlweise mit der drucklosen Mediensenke oder der Befüllkanalanordnung verbunden werden kann, oder abgeschlossen (isoliert) werden kann.

Bei dieser Ausführungsform ist vorteilhaft eine weitere Möglichkeit zur Befüllung der Behälter gegeben, nämlich über die Entleerkanalanordnung.

In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform enthält die über das Entleerkanalventil herstellbare Verbindung zwischen Entleerkanalanordnung und Befüllkanalanordnung eine Drossel.

Damit wird bei der Befüllung eines Behälters über diesen Pfad eine verminderte Befüllgeschwindigkeit erzielt, so dass vorteilhaft zwei verschiedene Befüllgeschwindigkeiten realisiert sind, je

nach gewähltem Befüllungspfad (entweder über die Befüllkanalanordnung oder über die Befüll- und weiter über die Entleerkanalanordnung).

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die obige Aufgabe gemäß eines dritten Erfindungsaspektes (der auch mit dem ersten und/oder zweiten Erfindungsaspekt kombinierbar ist) dadurch gelöst, dass die Vorrichtung ein Befüllkanalventil umfasst, über welches die Befüllkanalanordnung wahlweise entweder direkt oder über eine Drossel mit der Mediendruckquelle verbindbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen weiter beschrieben. Es stellen dar:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung (Pneumatiksystem) zum steuerbaren Belüften und Entlüften mehrerer Luftkissen gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum steuerbaren Belüften und Entlüften mehrerer Luftkissen gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Teils (Befüllkanalanordnung) einer Vorrichtung zum gesteuerten Befüllen und Entlüften mehrerer Luftkissen, zur Erläuterung der Anwendung eines mathematischen Modells bei der Kissendruckermittlung, und

Fig. 4 eine Darstellung zur Veranschaulichung eines zur Kissendruckermittlung geeigneten mathematischen Modells.

Fig. 1 zeigt eine zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug vorgesehene Vorrichtung 10 zum Betrieb mehrerer aufblasbarer Luftkissen 12-1, 12-2, ... 12-n, die in einem "Komfortsitz" des Kraftfahrzeuges angeordnet sind. Der Kraftfahrzeugsitz kann beispielsweise wenigstens drei, insbesondere wenigstens fünf solcher Luftkissen enthalten. Jedes Luftkissen besitzt in diesem Anwendungsfall typischerweise ein Volumen von etwa 100 cm^3 bis 1.000 cm^3.

Durch ein gesteuertes Belüften oder Entlüften der einzelnen Kissen 12-1, 12-2, ... 12-n, oder Halten jeweiliger Kissendrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n, kann ein Benutzer des Kraftfahrzeugsitzes somit die Eigenschaften des Sitzes den jeweils aktuellen Präferenzen anpassen.

Die Kissen 12-1, 12-2, ... 12-n sind im dargestellten Beispiel über jeweilige Schläuche bzw. Anschlussleitungen 14-1, 14-2, ... 14-n an jeweils eines von mehreren, als 3/3-Wege-Ventile ausgebildete Pneumatikventile 16-1, 16-2, ... 16-n angeschlossen, die nachfolgend auch als "Behälterventile" bezeichnet werden.

Die Behälterventile 16-1, 16-2, ... 16-n werden von einer elektronischen (z. B. mikroprozessorgesteuerten) Steuereinheit ST angesteuert, die hierfür unter anderem entsprechende Ansteuersignale SV1, SV2, ... SVn an die Behälterventile ausgibt.

Die Bezugszahlen von in einer Ausführungsform mehrfach vorgesehenen, in ihrer Wirkung jedoch analogen Komponenten, wie z. B. den Luftkissen 12-1, 12-2, ..., sind durchnumeriert (jeweils ergänzt durch einen Bindestrich und eine fortlaufende Zahl). Auf einzelne solcher Komponenten oder auf die Gesamtheit solcher

Komponenten wird im Folgenden auch durch die nicht-ergänzte Bezugszahl Bezug genommen.

Mit jedem Behälterventil 16 kann das zugeordnete Kissen 12, je nach Schaltstellung des Ventils 16, wahlweise entweder mit einer Befüllkanalanordnung 18 oder einer Entleerkanalanordnung 20 verbunden werden, oder abgeschlossen (isoliert) werden.

Die Befüllkanalanordnung 18 umfasst im dargestellten Beispiel einen mittels eines Luftkompressors 22 mit Druckluft versorgten Befüllkanal und davon zu den jeweiligen Behälterventilen 16 abzweigende Befüllkanalzweige. Der Luftkompressor 22 ist gegebenenfalls hinsichtlich seines Betriebes bzw. seiner Förderleistung ansteuerbar und wird in diesem Fall durch ein von der Steuereinheit ST geliefertes Ansteuersignal SK ein- und ausgeschaltet bzw. hinsichtlich seiner Förderleistung gesteuert.

In der Figur sind ein am Kompressorausgang herrschender Druck mit PK und die in den Befüllkanalzweigen herrschenden Drücke mit P1, P2, ... Pn bezeichnet. Je nach aktuellem Betriebszustand der Vorrichtung 10 können die Drücke P1, P2, ... Pn voneinander bzw. vom Kompressordruck PK abweichen. Im dargestellten Anwendungsfall beträgt der Kompressordruck PK typischerweise etwa 1.000 hPa (bezogen auf den Umgebungs-, d. h. atmosphärischen Druck).

Die Entleerkanalanordnung 20 umfasst im dargestellten Beispiel einen an ein Entleerkanalventil VA angeschlossenen Entleerkanal und davon zu den jeweiligen Behälterventilen 16 abzweigende Entleerkanalzweige. Das Ventil VA wird durch ein von der Steuereinheit ST geliefertes Ansteuersignal SVA gesteuert.

Das Entleerkanalventil VA könnte z. B. ein 2/2-Wegeventil sein, mittels welchem der Entleerkanal wahlweise abgeschlossen oder mit Atmosphäre ("drucklose Mediensenke") verbunden werden kann.

Bevorzugt, und wie im dargestellten Beispiel auch vorgesehen, handelt es sich bei dem Entleerkanalventil VA jedoch um ein 3/3-Wegeventil, mittels welchem die Entleerkanalanordnung 20 außerdem mit der Befüllkanalanordnung 18 verbunden werden kann.

Des Weiteren sind im dargestellten Beispiel zwei Luftdrucksensoren vorgesehen, und zwar ein Befüllkanaldrucksensor 24 zum Messen des Kompressordruckes PK am Ausgang des Kompressors 22 und ein Entleerkanaldrucksensor 26 zum Messen eines im Entleerkanal der Entleerkanalanordnung 20 herrschenden Druckes PA.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden der Steuereinheit ST eine Benutzervorgabe SB (auf Basis einer Betätigung eines Bedienelementes durch einen Benutzer des Kraftfahrzeugsitzes) und den gemessenen Drücken PK und PA entsprechende Eingangssignale zugeführt. Die Steuereinheit ST steuert auf Basis dieser Größen gemäß eines Steueralgorithmus die Ventile 16-1, 16-2, ... 16-n und VA der Vorrichtung 10.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der Vorrichtung 10 näher erläutert.

Zum Befüllen (Belüften) eines bestimmten der Kissen 12 kann das zugeordnete Behälterventil 16 in eine Schaltstellung "1" gebracht werden, so dass das betreffende Kissen 12 über die betreffende Anschlussleitung 14 und das Ventil 16 mit der vom Luftkompressor 22 druckbeaufschlagten Befüllkanalanordnung 18 verbunden wird und somit Luft aus der Befüllkanalanordnung 18 in dieses Kissen 12 strömt. Es versteht sich, dass ein derartiges

Befüllen auch gleichzeitig für mehrere der Kissen 12 durchgeführt werden kann.

Die besondere Ausgestaltung der dargestellten Vorrichtung 10 erlaubt es darüber hinaus, ein Befüllen eines oder mehrerer der Kissen 12 auch dadurch zu bewerkstelligen, dass das betreffende Kissen 12 über das zugeordnete Behälterventil 16 (in Schaltstellung "2") mit der Entleerkanalanordnung 20 verbunden wird und die Entleerkanalanordnung 20 über das Entleerkanalventil VA (in Schaltstellung "1") mit der druckbeaufschlagten Befüllkanalanordnung 18 verbunden wird. Bei dieser Schaltstellungskombination strömt Druckluft vom Kompressor 22 über das Ventil VA und das oder die betreffenden (in Schaltstellung "2" befindlichen) Ventile 16 in die betreffenden Kissen 12.

Ein besonderer Vorteil ergibt sich hierbei durch eine im Verbindungspfad zwischen Entleerkanalanordnung 20 und Befüllkanalanordnung 18 eingefügte Drossel 28, welche nämlich dafür sorgt, dass sich bei dieser Befüllmethode eine verminderte Befüllgeschwindigkeit ergibt, so dass für ein und denselben Kompressordruck PK zwei verschiedene Befüllgeschwindigkeiten realisierbar sind.

Vorteilhaft können die beiden verschiedenen Befüllmethoden auch gleichzeitig durchgeführt werden, d. h. es können z. B. eines oder mehrere der Kissen 12 gleichzeitig unmittelbar über die Befüllkanalanordnung 18 ("erste Befüllmethode") und gleichzeitig ein oder mehrere der übrigen Kissen 12 über das Ventil VA und die Entleerkanalanordnung 20 ("zweite Befüllmethode") befüllt werden.

Die Anordnung der Drossel 28 auf der Seite der Befüllkanalanordnung 18 (und nicht auf der Seite der Entleerkanalanordnung 20) besitzt den besonderen Vorteil, dass

damit die Geschwindigkeit der nachfolgend noch beschriebenen Entleerung einzelner Kissen 12 nicht beeinflusst (vermindert) wird.

Die Drossel 28 kann in konstruktiv besonders einfacher Weise baulich mit dem Ventil VA zusammengefasst sein, etwa als eine geeignet gemessene Querschnittsverengung im Bereich des mit der Befüllkanalanordnung 18 verbundenen Anschlusses des Ventils VA.

In zeitlichen Phasen, in denen die Entleerkanalanordnung 20 nicht zur Durchführung der "zweiten Befüllmethode" genutzt wird, kann ein Entleeren (Entlüften) eines oder mehrerer der Kissen 12 über diese Entleerkanalanordnung 20 erfolgen, indem das oder die betreffenden Ventile 16 in deren Schaltstellung "2" gebracht und somit mit der Entleerkanalanordnung 20 verbunden werden und die Entleerkanalanordnung 20 über das Ventil VA in Schaltstellung "2" mit der Atmosphäre verbunden wird.

Zu jedem Zeitpunkt im Betrieb der Vorrichtung 10 kann ein jedes der Kissen 12 auch abgeschlossen (isoliert) werden, indem das zugeordnete Behälterventil 16 in den Schaltzustand "0" gebracht wird. Bei diesen Kissen 12 bleibt dann der Kisseninnendruck P_Kissen konstant.

Mit der beschriebenen Vorrichtung 10 wird abgesehen von der bereits erläuterten Darstellung mehrerer Befüllgeschwindigkeiten auch eine gegenüber dem Stand der Technik gravierend vereinfachte Überwachung und Einstellung der Luftdrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n in den Kissen 12-1, 12-2, ... 12-n realisiert.

Im dargestellten Beispiel ist auf eigens den einzelnen Kissen 12 zugeordnete Drucksensoren verzichtet. Demnach sind bei der

Vorrichtung 10 Drucksensoren eingespart bzw. deren Anzahl reduziert.

Eine von der Steuereinheit ST durchgeführte Drucküberwachung erfolgt vielmehr auf Basis der von den beiden Drucksensoren 24 und 26 gemessenen Drücke PK und PA. Zur Drucküberwachung kann ein mathematisches Modell verwendet werden, bei welchem aus bestimmten Randbedingungen (Kompressordruck PK, Strömungswiderstände der betreffenden Leitungen bzw. Kanäle, Volumina der Kissen 12 etc.), der Anfangsbedingung ("Startdruck" in den einzelnen Kissen 12) und den Schaltzuständen ("0","1" oder "2") der Ventile 16-1, 16-2, ... 16-n, VA die einzelnen Kissendrücke berechnet werden.

Der Kompressordruck PK wird im dargestellten Beispiel mittels des Drucksensors 24 gemessen und ist somit mit großer Genauigkeit bekannt. Die übrigen Randbedingungen wie Leitungslängen, Leitungsdurchmesser etc. sind ohnehin bekannt.

Eine definierte Anfangsbedingung mit einem Kissenrelativdruck von 0 hPa kann z. B. nach genügend langer vorheriger Entlüftung des betreffenden Kissens 12 erzeugt werden.

Des Weiteren sind die Schaltzustände sämtlicher Ventile 16-1, 16-2, ... 16-n, VA im Bereich der Steuereinheit ST bekannt.

Als einfaches mathematisches Modell kann z. B. die Analogie eines elektrischen RC-Gliedes verwendet werden, wobei der Widerstand "R" den betreffenden Strömungswiderstand (durch Ventil(e) und Leitung(en)) darstellt und die Kapazität "C" das betreffende Kissenvolumen. Die Umsetzung eines solchen Modells stellt nur geringe Anforderungen an die Ressourcen der Steuereinheit ST.

Auf ein derartiges mathematisches Modell bzw. den hierfür in der Steuereinheit ST ablaufenden Steueralgorithmus wird weiter unten mit Bezug auf die Fig. 3 und 4 nochmals eingegangen.

Mit dem zusätzlichen Drucksensor 26 an der gemeinsamen Entleerkanalanordnung 20 eröffnen sich weitere interessante Möglichkeiten zur Druckmessung, die Rahmen oder neben dem erwähnten mathematischen Modell im Betrieb der Vorrichtung 10 eingesetzt werden können. Beispielsweise kann während einer Entlüftung über die Entleerkanalanordnung 20 der vom Drucksensor 26 gemessene Druck PA bei der Drucküberwachung im Rahmen des Modells berücksichtigt werden.

Außerdem kann der Drucksensor 26 z. B. dazu benutzt werden, eine Leckage des Systems zu detektieren (um so z. B. eine geeignete Nachbefüllung zu initiieren).

Außerdem ermöglicht der Drucksensor 26, die einzelnen Kissendrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n nacheinander mit großer Genauigkeit zu vermessen, indem das Ventil VA in die Schaltstellung "0" gebracht wird und das dem betreffenden Kissen 12 zugeordnete Ventil 16 in Schaltstellung "2" gebracht wird.

Bei einem Betriebsstart kann z. B. zunächst eine Überprüfung auf eine etwaige Leckage hin erfolgen, um daraufhin alle Kissendrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n nacheinander zu vermessen und die gemessenen Werte sodann z. B. für die "Anfangsbedingung" des mathematischen Modells zu verwenden.

Um bei dieser Druckmessmethode einen Druckverlust im betreffenden Kissen 12, hervorgerufen durch eine Flutung der Entleerkanalanordnung 20, zu vermeiden, wird die Entleerkanalanordnung 20 vor dieser Messung bevorzugt kurz

mittels des Kompressors 22 befüllt, indem das Ventil VA kurzzeitig in den Schaltzustand "1" gebracht wird.

Betrachtet man bei der Vorrichtung 10 von Fig. 1 ein bestimmtes der Kissen 12-1, 12-2, ... 12-n und das zugehörige der Behälterventile 16-1, 16-2, ... 16-n und das gemeinsam genutzte Entleerkanalventil VA, so ergeben sich insgesamt 3 x 3 = 9 mögliche Kombinationen der Ventilschaltstellungen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die 9 möglichen Stati (Schaltstellungskombinationen) "A" bis "I" nochmals zusammen, wobei für jeden Status das jeweils resultierende Verhalten im Hinblick auf das betrachtete Kissen 12 angegeben ist:

Status:	Schaltstellung des Behälter-Ventils 1...n:	Schaltstellung des VentilsVA:	Verhalten des Kissendruckes P_Kissen (1 ... n) bzw. Vorrichtungsfunktionalität:
A	0	0	Kissendruck halten
B	1	0	Kissen befüllen (normale Befüllgeschwindigkeit bzw. "erste Befüllmethode")
C	2	2	Kissen entlüften
D	2	1	Kissen befüllen (reduzierte Befüllgeschwindigkeit bzw. "zweite Befüllmethode")
E	2	0	Kissendruck messen
F	0	1	Messkanal befüllen (reduzierte Befüllgeschwindigkeit) und Kissendruck halten
G	1	1	Messkanal befüllen (reduzierte Befüllgeschwindigkeit) und Kissen befüllen (normal) und Messen
H	0	2	Messkanal entlüften und Kissendruck halten
I	1	2	Messkanal entlüften und Kissen befüllen (normal)

Im Status "E" fungiert die Entleerkanalanordnung 20 gewissermaßen als mit dem betreffenden Kissen 12 verbundener "Messkanal" zur Kissendruckmessung mittels des Drucksensors 26.

Vor dieser Messung kann der Messkanal über das Ventil VA auf den erwarteten Kissendruck P_Kissen befüllt werden (Status "F" oder "G"), um einen Druckverlust im betreffenden Kissen 12 durch die anschließende Messung zu vermeiden.

Abgesehen von derartigen, z. B. von Zeit zu Zeit durchgeführten Messungen der Kissendrücke P_Kissen erfolgt die eigentliche Drucküberwachung und darauf basierende Druckeinstellung über ein mathematisches Modell.

Bei der Druckeinstellung kann eine Erhöhung bzw. Verringerung der Kissendrücke P_Kissen z. B. zeitgesteuert erfolgen, d. h. indem der betreffende Belüftungs- bzw. Entlüftungsvorgang eine vorbestimmte Zeit lang durchgeführt wird, ergibt sich anhand des mathematischen Modells die resultierende Kissendruckveränderung.

Im einfachsten Fall ergibt sich der als Eingangsgröße für das Modell benötigte Versorgungsdruck (Kompressordruck PK) bereits aus den Eigenschaften der konkret verwendeten Druckquelle (hier: Kompressor 22).

Optional kann dieser Versorgungsdruck jedoch auch durch einen zusätzlichen Drucksensor gemessen werden, im Beispiel von Fig. 1 den Drucksensor 24, oder einen in Fig. 1 gestrichelt eingezeichneten, weiter stromabwärts im Verlauf des Befüllkanals angeordneten Drucksensor 24'. Damit kann die zur Verwendung für das mathematische Modell benötigte Randbedingung "Versorgungsdruck" mit größerer Genauigkeit gemessen werden.

Mit dem zentralen Drucksensor 26 kann, wenn nur ein Kissen 12 entlüftet wird (Status "C"), auch während dieses Entlüftens der Kissendruck P_Kissen gemessen werden. Außerdem kann mit dem zentralen Drucksensor 26, wenn nur ein Kissen 12 mit der reduzierten Befüllgeschwindigkeit befüllt wird (Status "D"), ebenfalls während dieses Befüllens der betreffende Kissendruck P_Kissen gemessen werden. Wenn im Status "G" nur ein Kissen 12 (mit normaler Befüllgeschwindigkeit) befüllt wird, so kann gleichzeitig eine Messung des Kissendrucks P_Kissen erfolgen.

Bei derartigen Druckmessungen während des Entlüftens/Befüllens kommt es je nach strömungstechnischen Gegebenheiten (Strömungswiderstände der verwendeten Leitungen, Schläuche, Ventile etc.) hierbei zu einer mehr oder weniger großen Abweichung zwischen dem tatsächlichen Kissendruck P_Kissen und dem vom Drucksensor 26 gemessenen Druck PA. Dies kann jedoch durch das mathematische Modell ohne weiteres berücksichtigt werden, um auf Basis des gemessenen Drucks PA unter Berücksichtigung aller relevanten anderen Größen den Kissendruck P_Kissen zu berechnen und somit die Einstellgenauigkeit zu verbessern. Diese Berücksichtigung kann z. B. in Form einer in der Veröffentlichung DE 103 33 204 A1 beschriebenen "Korrektur" erfolgen (vgl. insbesondere z. B. Anspruch 1 und Absätze [0006], [0009], [0032], [0033] der DE 103 33 204 A1). Bei der vorliegenden Erfindung kann ebenfalls eine solche Korrektur des vom Drucksensor 26 gemessenen Drucks PA erfolgen, um den Kissendruck P_Kissen zu erhalten.

Bei der nachfolgenden Beschreibung von weiteren Ausführungsbeispielen werden für gleichwirkende Komponenten die gleichen Bezugszahlen verwendet, jeweils ergänzt durch einen kleinen Buchstaben zur Unterscheidung der Ausführungsform. Dabei wird im Wesentlichen nur auf die Unterschiede zu dem bzw. den bereits beschriebenen Ausführungsbeispielen eingegangen und im Übrigen

hiermit ausdrücklich auf die Beschreibung vorangegangener Ausführungsbeispiele verwiesen.

Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung 10a gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Anders als bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel sind bei der Vorrichtung 10a Drucksensoren 17a-1, 17a-2, ... 17a-n vorgesehen, die an den jeweiligen Anschlussleitungen 14a der betreffenden Kissen 12a angeordnet sind.

Ein weiterer Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass bei der Vorrichtung 10a keine den Behälterventilen 16a-1, 16a-2, ... 16a-n gemeinsame Entleerkanalanordnung zugeordnet ist, sondern die entsprechenden Ventilanschlüsse unmittelbar mit der Atmosphäre ("drucklose Mediensenke") verbunden sind.

Eine Besonderheit der Vorrichtung 10a besteht darin, dass ein Befüllkanalventil VB vorgesehen ist, über welches eine Befüllkanalanordnung 18a wahlweise direkt oder über eine Drossel 30a mit einem Luftkompressor 22a verbindbar ist. Im dargestellten Beispiel handelt es sich bei dem Ventil VB um ein 3/2-Wegeventil.

Vorteilhaft können durch die entsprechende Steuerung des Befüllkanalventils VB (Ansteuersignal SVB) somit zwei verschiedene Befüllgeschwindigkeiten realisiert werden.

In einer Schaltstellung "0" wird der Kompressordruck PK direkt an die Befüllkanalanordnung 18a angelegt (normale Befüllgeschwindigkeit), wohingegen in einer Schaltstellung "1" die Strömung über die Drossel 30a erfolgt (verminderte Befüllgeschwindigkeit).

Eine im Rahmen der vorliegenden Erfindung realisierte verringerte Befüllgeschwindigkeit ermöglicht insbesondere unmerkliche bzw. kleinere Korrekturvorgänge, z. B. um allmähliche Druckveränderungen durch z. B. Leckage, Temperaturänderungen etc. auszugleichen.

Die Drossel 30a kann z. B. baulich mit dem Ventil VB zusammengefasst, also insbesondere in das Ventil VB integriert sein.

Die Fig. 3 und 4 veranschaulichen nochmals die bereits erwähnte Möglichkeit einer Berechnung von Kissendrücken anhand eines mathematischen Modells, um so auf eigens den einzelnen Kissen (allgemein: Behältern) zugeordnete und präzise messende Drucksensoren verzichten zu können.

Fig. 3 zeigt eine Befüllkanalanordnung 18b, an welcher über Behälterventile 16b-1, 16b-2, ... 16b-n und Anschlussschläuche 14b-1, 14b-2, ... 14b-n eine entsprechende Mehrzahl von Luftkissen 12b-1, 12b-2, ... 12b-n angeschlossen ist.

Bei der Befüllkanalanordnung 18b kann es sich z. B. um die Befüllkanalanordnung eines der bereits beschriebenen Ausführungsbeispiele (Fig. 1 und 2) handeln.

Die Befüllkanalanordnung 18b wird mit einem Kompressordruck PK (z. B. 1000 hPa) an einem Eingang eines Befüllkanals versorgt, von welchem Kanalzweige zu den einzelnen Ventileingängen abzweigen. Die Befüllkanalanordnung 18b bildet gewissermaßen einen "Druckverteiler" (in Fig. 3 gestrichelt eingezeichnet). Die an den Ventileingängen herrschenden Drücke sind in Fig. 3 mit P1, P2, ... Pn bzeichnet.

Wenn die in Fig. 3 dargestellten Ventile 16b geschlossen sind (Schaltzustand "0" oder "2"), so nehmen die Drücke P1, P2, ...

Pn alle den Wert des Versorgungsdruckes PK an. Die einzelnen Kissendrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n bleiben im Falle des Schaltzustandes "0" ("Halten") unverändert.

Wenn jedoch wenigstens eines der Ventile 16b geöffnet wird, dann kommt es zu Abweichungen einerseits der Drücke P1, P2, ... Pn untereinander und im Vergleich zum Druck PK. Beim Befüllen von mehreren der Kissen 12b gibt es prinzipiell eine Rückwirkung auf die Drücke P1, P2, ... Pn. Diese Rückwirkung ist abhängig vom globalen Schaltzustand der Ventile 16b und den einzelnen Kissendrücken P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n, da mit voller werdenden Kissen 12b der Durchfluss abnimmt. Je länger ein bestimmtes der Ventile 16b geöffnet ist, umso mehr gleichen sich der Druck am entsprechenden Ventileingang und im entsprechenden Kissen dem Versorgungsdruck PK an.

Es ist für einen Durchschnittsfachmann leicht ersichtlich, dass unter Berücksichtigung der physikalischen Gegebenheiten und der strömungstechnischen Eigenschaften der eingesetzten Vorrichtungskomponenten ohne weiteres ein mathematisches Modell formuliert werden kann, welches ausgehend von dem (z. B. gemessenen) Versorgungsdruck PK, den ohnehin bekannten Schaltzuständen der Ventile 16b und den momentanen Kissendrücken P_Kissen, als Eingangsgrößen, die Werte der sich an den Ventileingängen ergebenden Drücke P1, P2, ... Pn, als Ausgangsgrößen liefert.

Ein Teilmodell M1 eines entsprechenden Modells ist in Fig. 4 symbolisiert.

Mit dem Modell M1 werden zu jedem Zeitpunkt (während einer Befüllungsphase) die tatsächlichen Drücke P1, P2, ... Pn an den Eingängen der Ventile 16b-1, 16b-2, ... 16b-n ermittelt. Dem Modell M1 werden eingangsseitig die Werte der zuletzt ermittelten

Kissendrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n, der aktuelle Kompressordruck PK und der aktuelle "globale Ventilstatus" VS, d. h. die Schaltzustände sämtlicher Ventile der Vorrichtung zugeführt.

Auf Basis dieses Ermittlungsergebnisses (und unter Berücksichtigung der Ventilzustände) kann sodann anhand eines weiteren Teilmodells M2 (siehe Fig. 4) eine Veränderung der einzelnen Kissendrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n berechnet werden. Das Modell M2 nutzt somit die zuvor ermittelten Drücke P1, P2, ... Pn. Die anhand der Kissendruckveränderungen aktualisierten Kissendrücke können sodann wieder als Eingangsgrößen des Modells M1 verwendet werden (vgl. Fig. 4).

Die Teilmodelle M1 und M2 bilden somit ein mathematisches Modell bzw. einen Berechnungsalgorithmus zur Ermittlung der Kissendrücke P_Kissen-1, P_Kissen-2, ... P_Kissen-n im Hinblick auf Betriebsphasen, in denen eine Befüllung über die Befüllkanalanordnung 18 erfolgt. Vorteilhaft wird bei der Berechnung der Kissendrücke der zeitliche Verlauf der Drücke an den Ventileingängen berücksichtigt. Diese müssen also nicht konstant sein (bzw. als konstant angenommen werden).

Falls weitere Informationen über einzelne der Kissendrücke vorliegen, so können diese ebenfalls berücksichtigt werden. Eine solche Information liegt beispielsweise dann vor, wenn ein Kissen 12b eine längere Zeit lang entlüftet wurde. Eine solche Information liegt z. B. auch dann vor, wenn ein oder mehrere Kissendrücke mittels eines Drucksensors gemessen wurden. Eine entsprechende Messmethode wurde oben mit Bezug auf die Fig. 1 bereits beschrieben (Vermessung der Kissendrücke mittels des zentralen Drucksensors 26). Die entsprechenden Informationen können dazu verwendet werden, den anhand des Modells berechneten

Kissendruck neu zu initialisieren (siehe Fig. 4, Eingangsgröße "P_Kissen_1...n_init").

Für die Formulierung der Modelle M1 und M2 erforderliche Modell-Parameter ergeben sich im Wesentlichen aus den Geometriedaten der verwendeten Vorrichtungskomponenten (Leitungslängen, Leitungsquerschnitte, Strömungswiderstände der Ventile etc.).

Da im Betrieb der Vorrichtung einzelne Kissen 12b bedarfsweise auch entlüftet werden, ist das mit den Fig. 3 und 4 lediglich für den Befüllungsfall veranschaulichte mathematische Modell schließlich noch mit einem ganz analog auffindbaren Modell für den Entlüftungsfall zu ergänzen. Die Entlüftung einzelner Ventile 12b kann über die entsprechenden Leitungen 14b und Ventile 16b z. B. unmittelbar zur Atmosphäre (vgl. auch Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2) oder z. B. über eine Entleerkanalanordnung (vgl. auch Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1) erfolgen. In beiden Fällen lässt sich wieder ein mathematisches Modell bzw. in analoger Weise aus Teilmodellen zusammengesetztes mathematisches Modell auffinden und zur Berechnung der Kissendrücke in Phasen einer Entlüftung einsetzen.

Bezugszeichenliste

10 Vorrichtung
ST Steuereinheit
12 aufblasbare Luftkissen
14 Anschlussleitungen
16 Behälterventile
VA Entleerkanalventil
VB Befüllkanalventil
17 Druckmesssensoren
18 Befüllkanalanordnung
20 Entleerkanalanordnung
22 Kompressor
24 Befüllkanaldrucksensor
26 Entleerkanaldrucksensor
28 Drossel
30 Drossel

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Betrieb mehrerer, jeweils mit einem Medium befüllbarer Behälter (12), umfassend

- mehrere Behälterventile (16) zum Anschluss jeweils eines der Behälter (12),

- eine Befüllkanalanordnung (18), die einerseits mit einer Mediendruckquelle (22) verbindbar oder verbunden ist, und andererseits mit den jeweiligen Behälterventilen (16) verbunden ist,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

- eine Entleerkanalanordnung (20), die einerseits mit den Behälterventilen (16) verbunden ist und andererseits über ein Entleerkanalventil (VA) mit einer drucklosen Mediensenke verbindbar ist.

2. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (10) eine Steuereinrichtung (ST) zur Steuerung der Ventile (16, VA) in Abhängigkeit von einer der Steuereinrichtung (ST) zugeführten Betätigungsvorgabe (SB) umfasst, und wobei die Steuereinrichtung (ST) dazu ausgebildet ist, den in einem bestimmten Behälter (12) herrschenden Mediendruck (P_Kissen) anhand eines mathematischen Modells (M1, M2) unter Berücksichtigung eines von der Mediendruckquelle (22) gelieferten Mediendruckes (PK) und den Zuständen der Ventile (16, VA) zu berechnen.

3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (10) einen Befüllkanaldrucksensor (24) zur

Erfassung eines von der Mediendruckquelle (22) gelieferten Mediendruckes (PK) umfasst.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (10) einen Entleerkanaldrucksensor (26) zur Erfassung eines in der Entleerkanalanordnung (20) herrschenden Mediendruckes (PA) umfasst.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Entleerkanalanordnung (20) über das Entleerkanalventil (VA) ferner mit der Befüllkanalanordnung (18) verbindbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die über das Entleerkanalventil (VA) herstellbare Verbindung zwischen Entleerkanalanordnung (20) und Befüllkanalanordnung (18) eine Drossel (28) enthält.

7. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch

- ein Befüllkanalventil (VB), über welches die Befüllkanalanordnung (18) wahlweise direkt oder über eine Drossel (30) mit der Mediendruckquelle (22) verbindbar ist.

8. Verfahren zum Betrieb mehrerer, jeweils mit einem Medium befüllbarer Behälter (12), insbesondere mittels einer Vorrichtung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend

- Ansteuern von mehreren Behälterventilen (16), an denen einerseits jeweils einer der Behälter (12) angeschlossen

ist und die andererseits mit einer Befüllkanalanordnung (18) verbunden sind, welche mit Medium aus einer Mediendruckquelle (22) beaufschlagbar ist,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

- Ansteuern eines Entleerkanalventils (VA), über welches eine mit den Behälterventilen (16) verbundene Entleerkanalanordnung (20) mit einer drucklosen Mediensenke verbindbar ist.

9. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8, insbesondere nach Anspruch 8, wobei der in einem bestimmten Behälter (12) herrschende Mediendruck (P_Kissen) anhand eines mathematischen Modells (M1, M2) unter Berücksichtigung eines von der Mediendruckquelle (22) gelieferten Mediendruckes (PK) und den Zuständen der Ventile (16, VA) berechnet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei der in einem bestimmten Behälter (12) herrschende Mediendruck (P_Kissen) dadurch ermittelt wird, dass

- der Behälter (12) über das betreffende Behälterventil (16) mit der Entleerkanalanordnung (20) verbunden wird,

- die Entleerkanalanordnung (20) mittels des Entleerkanalventils (VA) von der drucklosen Mediensenke isoliert wird, und

- der in der Entleerkanalanordnung (20) herrschende Mediendruck (PA) gemessen wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die Entleerkanalanordnung (20) über das Entleerkanalventil (VA)

und eine Drossel (28) ferner mit der Befüllkanalanordnung (18) verbindbar ist und wobei ein Ansteuern des Entleerkanalventils (VA) zur Herstellung dieser Verbindung vorgesehen ist, um eine Befüllung eines bestimmten, über das betreffende Behälterventil (16) mit der Entleerkanalanordnung (20) verbundenen Behälters (12) mit verminderter Befüllgeschwindigkeit zu realisieren.

12. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 bis 11, umfassend

- Ansteuern eines Befüllkanalventils (VB), über welches die Befüllkanalanordnung (18) wahlweise direkt oder über eine Drossel (30) mit der Mediendruckquelle (22) verbindbar ist.

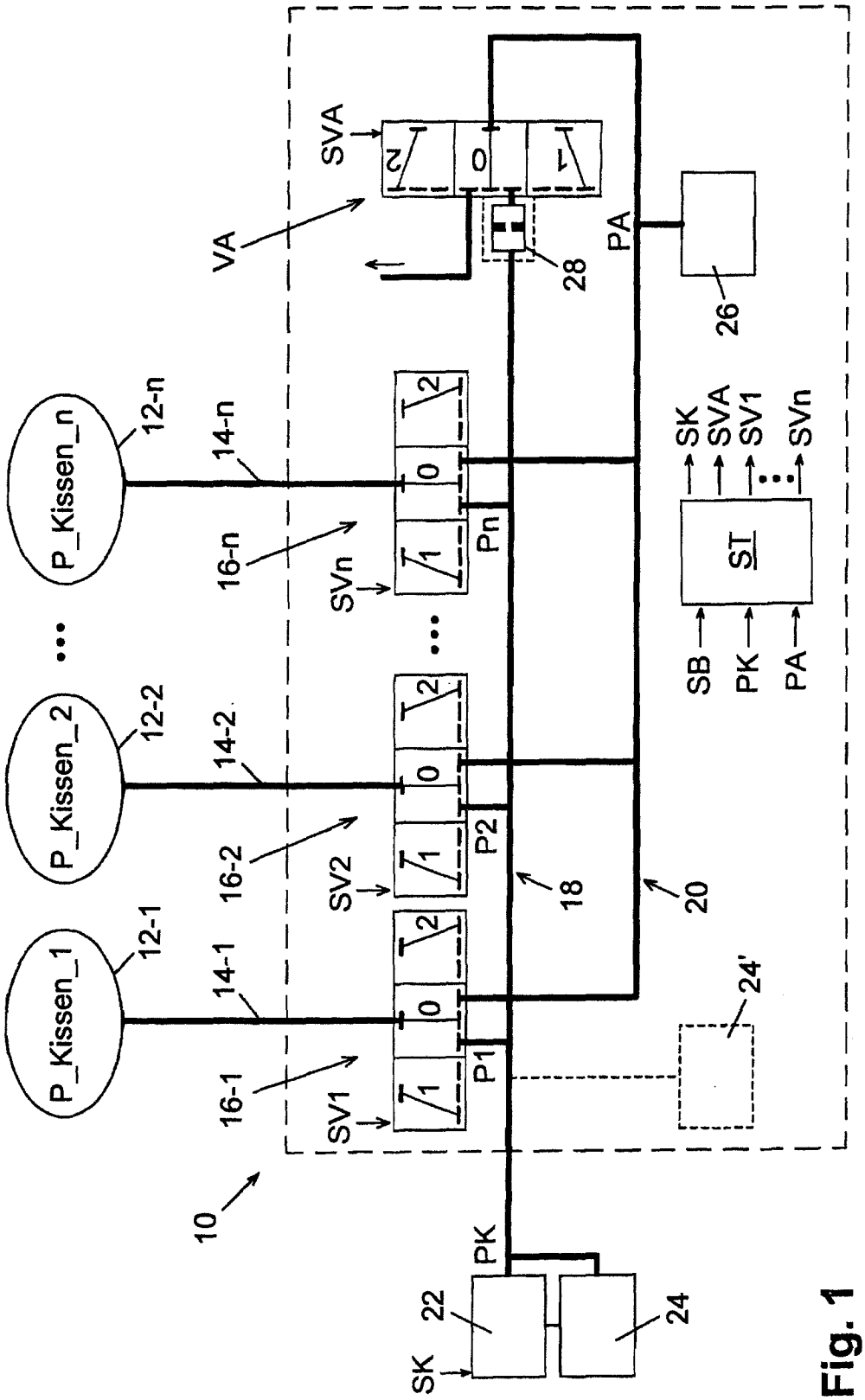

P_Kissen_n
P_Kissen_2
P_Kissen_1
12-n
12-2
12-1
14-n
14-2
14-1
16-n
16-2
16-1
SVA
SVn
SV2
SV1
VA
PA
Pn
P2
P1
PK
SK
SB
ST
SVn
18
20
22
24
24'
26
28
10

Fig. 1

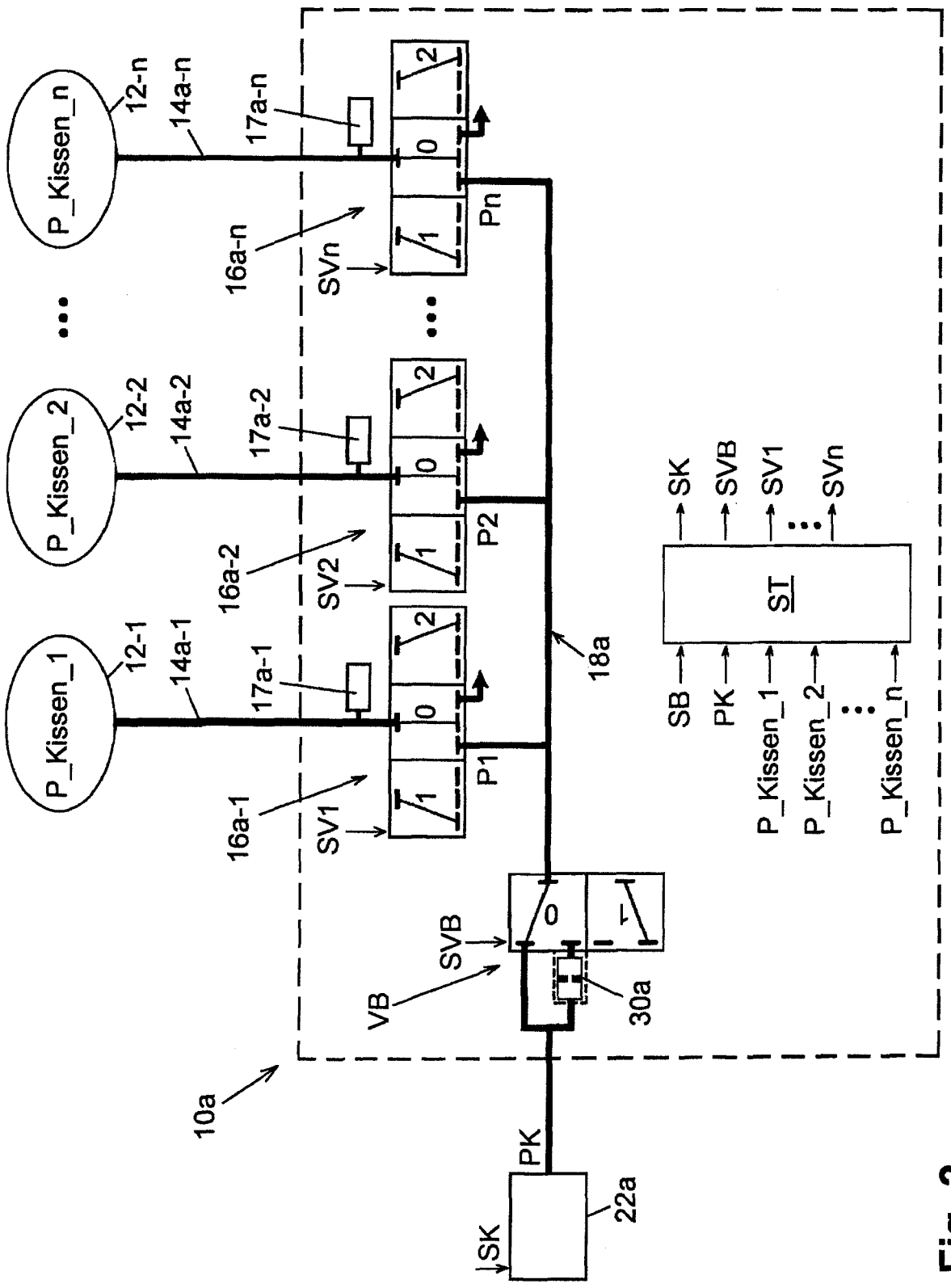

P_Kissen_n
12-n
14a-n
17a-n
16a-n
SVn
Pn
P_Kissen_2
12-2
14a-2
17a-2
16a-2
SV2
P2
P_Kissen_1
12-1
14a-1
17a-1
16a-1
SV1
P1
18a
SVB
VB
30a
10a
PK
SK
22a
SK
SVB
SV1
SVn
ST
SB
PK
P_Kissen_1
P_Kissen_2
P_Kissen_n

Fig. 2

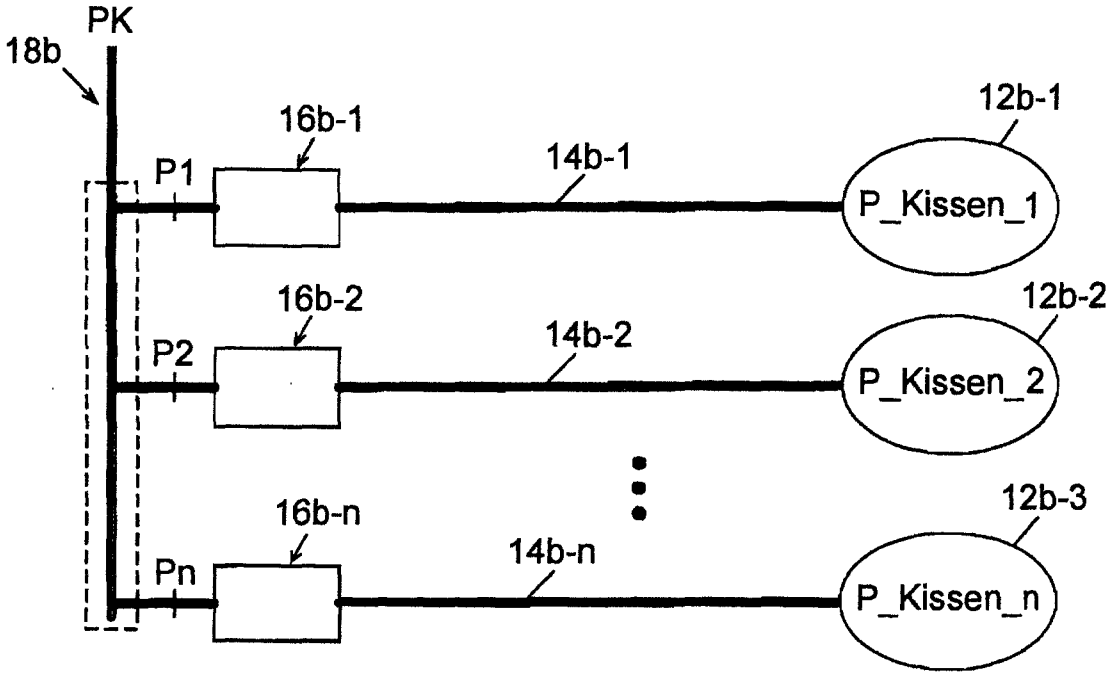

PK
18b
16b-1
12b-1
P1
14b-1
P_Kissen_1
16b-2
12b-2
P2
14b-2
P_Kissen_2
16b-n
12b-3
Pn
14b-n
P_Kissen_n

Fig. 3

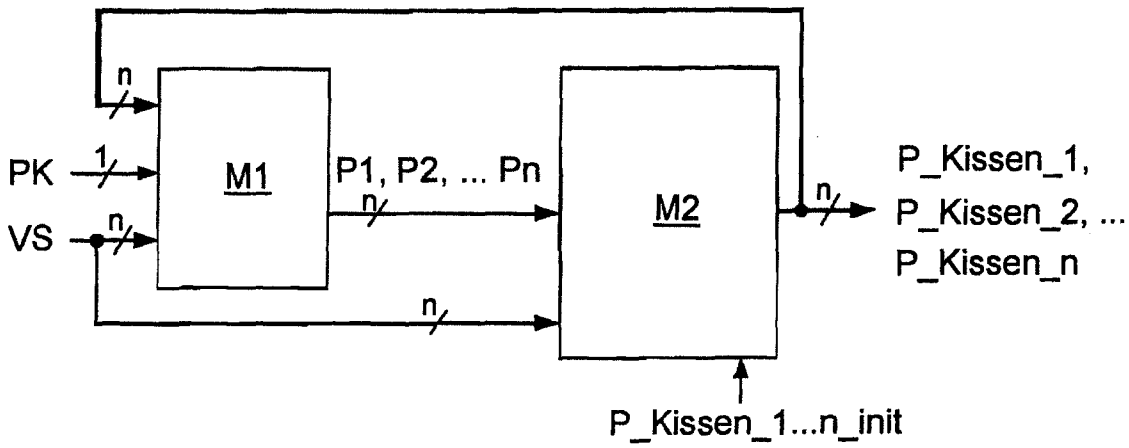

n
PK
1
M1
P1, P2, ... Pn
M2
P_Kissen_1,
P_Kissen_2, ...
P_Kissen_n
VS
n
n
n
P_Kissen_1...n_init

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/071976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60N2/44
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60N

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 38 04 960 A1 (VDO SCHINDLING [DE] MANNESMANN VDO AG [DE]) 31 August 1989 (1989-08-31) figure 1	1,3-6,8, 10,11
X	DE 38 39 130 C1 (DAIMLER BENZ) 12 April 1990 (1990-04-12) figure 1	1,3-6,8, 10,11
X	US 6 422 087 B1 (POTTER JERRY L [US]) 23 July 2002 (2002-07-23) figures 2-6	1,3-6,8, 10,11
X	DE 103 33 204 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 24 February 2005 (2005-02-24) claims 1,2; figure 1	2,9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 February 2012	04/04/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schneider, Josef

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/071976

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 009052 A1 (HOERBIGER AUTOMATISIERUNGSTECH [DE]) 31 August 2006 (2006-08-31) paragraph [0025]; figure 1 -----	7,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/071976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3804960 A1	31-08-1989	NONE	
DE 3839130 C1	12-04-1990	NONE	
US 6422087 B1	23-07-2002	NONE	
DE 10333204 A1	24-02-2005	DE 10333204 A1	24-02-2005
		EP 1646529 A1	19-04-2006
		JP 4844742 B2	28-12-2011
		JP 2006528765 A	21-12-2006
		US 2007000559 A1	04-01-2007
		WO 2005009781 A1	03-02-2005
DE 102006009052 A1	31-08-2006	AT 501555 A1	15-09-2006
		DE 102006009052 A1	31-08-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/071976

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60N2/44
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60N

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 38 04 960 A1 (VDO SCHINDLING [DE] MANNESMANN VDO AG [DE]) 31. August 1989 (1989-08-31) Abbildung 1	1,3-6,8, 10,11
X	DE 38 39 130 C1 (DAIMLER BENZ) 12. April 1990 (1990-04-12) Abbildung 1	1,3-6,8, 10,11
X	US 6 422 087 B1 (POTTER JERRY L [US]) 23. Juli 2002 (2002-07-23) Abbildungen 2-6	1,3-6,8, 10,11
X	DE 103 33 204 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) Ansprüche 1,2; Abbildung 1	2,9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" älteres Dokument, 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 anderen 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Februar 2012	04/04/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schneider, Josef

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/071976

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 009052 A1 (HOERBIGER AUTOMATISIERUNGSTECH [DE]) 31. August 2006 (2006-08-31) Absatz [0025]; Abbildung 1	7,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/071976

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3804960 A1	31-08-1989	KEINE	
DE 3839130 C1	12-04-1990	KEINE	
US 6422087 B1	23-07-2002	KEINE	
DE 10333204 A1	24-02-2005	DE 10333204 A1	24-02-2005
		EP 1646529 A1	19-04-2006
		JP 4844742 B2	28-12-2011
		JP 2006528765 A	21-12-2006
		US 2007000559 A1	04-01-2007
		WO 2005009781 A1	03-02-2005
DE 102006009052 A1	31-08-2006	AT 501555 A1	15-09-2006
		DE 102006009052 A1	31-08-2006