

(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  
31. Januar 2013 (31.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/013668 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60R 19/48* (2006.01) *B60R 21/0136* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/100217
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Juli 2012 (18.07.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 108 627.0 27. Juli 2011 (27.07.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GESELL, Axel** [DE/DE]; Schluchtweg 2B, 93105 Tegernheim (DE).  
**MADER, Gerhard** [DE/DE]; Ringstraße 21, 93107 Thalmassing (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, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: IMPACT SENSOR CONSISTING OF AT LEAST TWO DEFORMABLE HOLLOW BODIES AND AT LEAST ONE PRESSURE SENSOR IN EACH CASE

(54) Bezeichnung : AUFPRALLSENSOR BESTEHEND AUS ZUMINDEST ZWEI DEFORMIERBAREN HOHLKÖRPERN UND ZUMINDEST JEWEILS EINEM DRUCKSENSOR

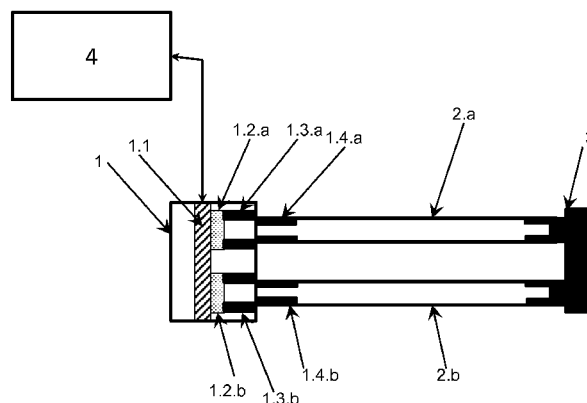


Fig. 1

(57) Abstract: The invention describes an impact sensor consisting of at least two deformable hollow bodies (2.a, 2.b) and at least one pressure sensor (1.2.a, 1.2.b) in each case for detecting the pressure change in the particular hollow body, wherein the pressure sensors (1.2.a, 1.2.b) are arranged on a common circuit carrier in a common housing (1), and a pressure supply region (1.3.a, 1.3.b) which is sealed with respect to the other pressure supply region is provided for each pressure sensor (1.2.a, 1.2.b) in the housing (1). However, the common housing not only reduces the outlay for this housing but also requires only one supply line to the evaluation unit and thus reduces the outlay for mounting and cabling. In addition, this in turn makes it possible to jointly use, for both pressure sensors on this circuit carrier, a common unit for supplying energy to the pressure sensors and/or a common unit for forwarding signals to an evaluation unit which can be connected to the impact sensor.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/013668 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

---

Es wird ein Aufprallsensor bestehend aus zumindest zwei deformierbaren Hohlkörpern (2.a, 2.b) und zumindest jeweils einem Drucksensor (1.2.a, 1.2.b) zur Erfassung der Druckänderung im jeweiligen Hohlkörper beschrieben, wobei die Drucksensoren (1.2.a, 1.2.b) in einem gemeinsamen Gehäuse (1) auf einem gemeinsamen Schaltungsträger angeordnet und im Gehäuse (1) für jeden Drucksensor (1.2.a, 1.2.b) ein gegen den anderen abgedichteter Druckzuleitungsbereich (1.3.a, 1.3b) vorgesehen ist. Durch das gemeinsame Gehäuse reduziert sich jedoch nicht nur der Aufwand für dieses Gehäuse, sondern wird auch nur noch eine Zuleitung zu Auswerteeinheit benötigt und reduziert sich damit der Aufwand für Montage und Verkabelung. Zudem eröffnet dies wiederum die Möglichkeit, auf diesem Schaltungsträger eine gemeinsame Einheit zur Energiezuführung an die Drucksensoren und/oder eine gemeinsame Einheit zur Signalweiterleitung an eine mit dem Aufprallsensor verbindbare Auswerteeinheit gemeinsam für beide Drucksensoren zu nutzen.

**Aufprallsensor bestehend aus zumindest zwei deformierbaren Hohlkörpern und  
zumindest jeweils einem Drucksensor**

Die Erfindung betrifft einen Aufprallsensor bestehend aus zumindest zwei deformierbaren Hohlkörpern und zumindest jeweils einem Drucksensor gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein entsprechendes Verfahren zur Auswertung.

Ein derartiger Aufprallsensor ist beispielsweise aus der EP 937612 A2 bekannt. Durch die zwei separaten Schläuche kann die Druckmessung der beiden Sensoren gegeneinander plausibilisiert und aus den Laufzeitunterschieden zu den beiden an entgegengesetzten Seiten des Fahrzeugs angeordneten Drucksensoren auf die Position des Auftreffens geschlossen werden. Der Aufwand für die Montage und Verkabelung erhöht sich dadurch erheblich. Darüber hinaus sind beispielsweise aus der EP 1281582 Aufprallsensoren mit mehreren Hohlkörpern und einem gemeinsamen Drucksensor bekannt, wobei damit bereits keine Möglichkeit der Plausibilisierung mehr besteht.

Aus der DE 10309713 A1 ist eine Aufprallsensoreinheit zu entnehmen, bei welcher zwei jeweils sowohl für Druck als auch Beschleunigung empfindliche Sensoren jeweils auf entgegengesetzten Seiten im Inneren des Hohlraums angeordnet sind.

Aus der DE 10 2004 022 591 A1 ist eine Aufprallsensoreinheit zu entnehmen, bei welcher jeweils ein Drucksensor jeweils in Inneren seines eigenen Hohlraums angeordnet ist.

Auch bei diesen Lösungen ist der Aufwand für die Montage und Verkabelung hoch.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Aufprallsensor vorzustellen, der bei niedrigem Montageaufwand dennoch eine Plausibilisierung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, wobei auch Kombinationen und Weiterbildungen einzelner Merkmale miteinander denkbar sind.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, dass die zwei Drucksensoren in einem gemeinsamen Gehäuse, also einer gemeinsamen Elektronikbaugruppe mit einem gemeinsamen Schaltungsträger, angeordnet und im Gehäuse gegeneinander abgedichtet, also für jeden Drucksensor ein gegen den anderen abgedichteter Druckzuleitungsbereich vorgesehen ist. Durch das gemeinsame Gehäuse reduziert sich jedoch nicht nur der Aufwand für dieses Gehäuse, sondern wird auch nur noch eine Zuleitung zu Auswerteeinheit benötigt und reduziert sich damit der Aufwand für Montage und Verkabelung. Derartige Aufprallsensoren oder zumindest deren Hohlkörper werden beispielsweise in der Stoßstange vorne und evt. auch hinten am Heck integriert und dienen zur Aufprallerkennung für die Auslösung von Fußgängerschutzvorrichtungen oder auch Insassenschutzvorrichtungen.

Indem die Drucksensoren auf einem gemeinsamen Schaltungsträger angeordnet sind, ist also auch nur noch ein gemeinsamer Schaltungsträger erforderlich. Dies eröffnet wiederum die Möglichkeit, auf diesem Schaltungsträger eine gemeinsame Einheit zur Energiezuführung an die Drucksensoren und/oder eine gemeinsame Einheit zur Signalweiterleitung an eine mit dem Aufprallsensor verbindbare Auswerteeinheit gemeinsam für beide Drucksensoren zu nutzen.

Die Erfindung wird nun nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme der Figuren näher erläutert. Im Folgenden können für funktional gleiche und/oder gleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet sein. Es zeigen

Figur 1: Skizze eines erfindungsgemäßen Aufprallsensors

Figur 2: Skizzierung eines Auswerteargorithmus auf Basis dieser beiden Sensoren

Figur 1 zeigt einen Aufprallsensor aus zumindest zwei deformierbaren Hohlkörpern 2.a und 2.b sowie zumindest jeweils einem, in diesem Ausführungsbeispiel also 2 Drucksensoren 1.2.a, 1.2.b zur Erfassung der Druckänderung im jeweiligen Hohlkörper. Würde eine größere Anzahl an Hohlkörpern verwendet werden, wäre entsprechend die Anzahl der Drucksensoren ebenfalls zu erhöhen. Diese Drucksensoren 1.2.a, 1.2.b sind in einem gemeinsamen Gehäuse 1 und auf einem gemeinsamen Schaltungsträger 1.1 angeordnet, wobei im Gehäuse für jeden Drucksensor ein gegen den anderen abgedichteter Druckzuleitungsbereich 1.3.a, 1.3b vorgesehen ist. So wie jeder Hohlkörper 2.a und 2.b voneinander getrennt ist, sind auch die Druckzuleitungsbereiche 1.3.a, 1.3b voneinander getrennt, wobei für die konkrete Ausgestaltung unterschiedlichen Möglichkeiten, beispielsweise auch eine gemeinsame Trennwand zwischen den beiden Druckzuleitungsbereichen denkbar ist und die Figur 1 diesbezüglich keinesfalls als einzig

denkbare Alternative zu verstehen ist. Ebenfalls in nur einem denkbaren Beispiel ist der Abschluss 3 der Hohlkörper auf der dem Gehäuse entgegengesetzten Seite dargestellt. So kann anstelle eines gemeinsamen Abschlussstopfens für beide Hohlkörper auch eine andere Trennung vorgesehen werden, beispielsweise die beiden Hohlkörper auch aus einem gemeinsamen Schlauch gebildet werden, welcher dann auf dieser, dem Gehäuse 1 entgegengesetzten Seite durch Klemmmittel oder andere technische Lösungen in 2 druckmäßig voneinander getrennte Hohlkörper unterteilt wird.

Derartige Aufprallsensoren oder zumindest deren Hohlkörper werden beispielsweise in der Stoßstange vorne und evt. auch hinten am Heck integriert und dienen zur Aufprallerkennung für die Auslösung von Fußgängerschutzeinrichtungen oder auch Insassenschutzeinrichtungen.

In der Figur 1 nicht im Detail gezeigt, jedoch als bevorzugte Ausgestaltung zu verstehen ist auf dem Schaltungsträger 1.1 eine gemeinsame Einheit zur Energiezuführung an die Drucksensoren 1.2.a, 1.2.b als auch eine gemeinsame Einheit zur Signalweiterleitung an eine mit dem Aufprallsensor verbindbare Auswerteeinheit 4 vorgesehen. Dadurch können neben dem Materialaufwand für den Schaltungsträger 1.1 auch in erheblichem Maße Kosten für die elektronischen Bauelemente reduziert oder sogar die beiden Drucksensoren und der Schaltungsträger zu einem gemeinsamen ASIC mit 2 drucksensitiven Bereichen und allen anderen erforderlichen elektronischen Einheiten integriert werden.

Es ist also eine doppelte Ausführung des Hohlkörpers, hier ausgestaltet als Schlauch vorgesehen, wobei jeweils ein Drucksensor die Druckänderungen in genau einem Schlauch detektiert. Somit ist sichergestellt, dass Beschädigungen eines Schlauches im Falle einer Druckänderung detektiert werden können, da diese Druckänderung im betreffenden Schlauch entsprechend geringer bzw. kürzer wird ausfallen. Das System kann darauf so antworten, dass in diesem Fall immer die größere / längere Druckänderung ausgewertet wird. Die elektrische Anbindung der Sensoren an die Auswerteeinheit 4 erfolgt bevorzugt vom gemeinsamen Gehäuse 1 aus über die gemeinsame Anschlussleitung.

Die beiden Drucksensoren liefern die Drucksignale  $p_1$  und  $p_2$ . nun wird die Differenz des Drucks  $|p_1 - p_2|$  zwischen beiden Drucksignalen  $p_1$  und  $p_2$  bestimmt. Überschreitet der Druckunterschied einen zu definierenden Wert  $X$ , dann wird geschlussfolgert, dass der eine Sensor oder der entsprechende Schlauch defekt ist. In diesem Fall wird das Signal mit der absolut größeren Amplitude als relevantes Drucksignal für die weitere Signalbewertung verwendet. Im ungestörten Betrieb kann man als relevantes Drucksignal

prel entweder den Mittelwert beider Sensorsignale verwenden, oder alternativ – im Sinne einer besonders kosteneffizienten Implementierung – nur eines der zwei Sensorsignale.

Auf Basis des für den Algorithmus relevanten Drucksignals prel wird entschieden, ob z.B. ein Fußgängeraufprall vorliegt. Hierfür gibt es eine Reihe von Parametern aus dem Druck Signal, beispielsweise die Amplitude und Dauer eines Druckimpulses.

**Patentansprüche**

- 1) Aufprallsensor bestehend aus zumindest zwei deformierbaren Hohlkörpern (2.a,2.b) und zumindest jeweils einem Drucksensor (1.2.a, 1.2.b) zur Erfassung der Druckänderung im jeweiligen Hohlkörper, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a) die Drucksensoren (1.2.a, 1.2.b) in einem gemeinsamen Gehäuse (1) auf einem gemeinsamen Schaltungsträger (1.1) angeordnet und
  - b) im Gehäuse (1) für jeden Drucksensor (1.2.a, 1.2.b) ein gegen den anderen abgedichteter Druckzuleitungsbereich (1.3.a, 1.3b) vorgesehen ist.
- 2) Aufprallsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse außerhalb der Hohlkörper angeordnet ist
- 3) Aufprallsensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (1.1) eine gemeinsame Einheit zur Energiezuführung an die Drucksensoren aufweist.
- 4) Aufprallsensor nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (1.1) eine gemeinsame Einheit zur Signalweiterleitung an eine mit dem Aufprallsensor verbindbare Auswerteeinheit (4) aufweist.
- 5) Kraftfahrzeug mit einem Aufprallsensor nach einem der vorangehenden Ansprüche sowie einer damit verbundenen Auswerteeinheit.
- 6) Verfahren zur Auswertung der Signale eines Aufprallsensor mit zwei Drucksensoren, wobei die Differenz ( $|p1 - p2|$ ) zwischen den Drucksignalen ( $p1, p2$ ) der Drucksensoren (1.2.a, 1.2.b) mit einem vorgegebenen Wert (X) verglichen und bei Überschreitung des Wertes (X) nur das Signal mit der absolut größeren Amplitude als relevantes Drucksignal für die weitere Signalbewertung verwendet wird.

- 7) Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das als relevantes Drucksignal ( $p_{rel}$ ) der Mittelwert der Sensorsignale verwendet wird, sofern der Wert (X) nicht überschritten wird. N

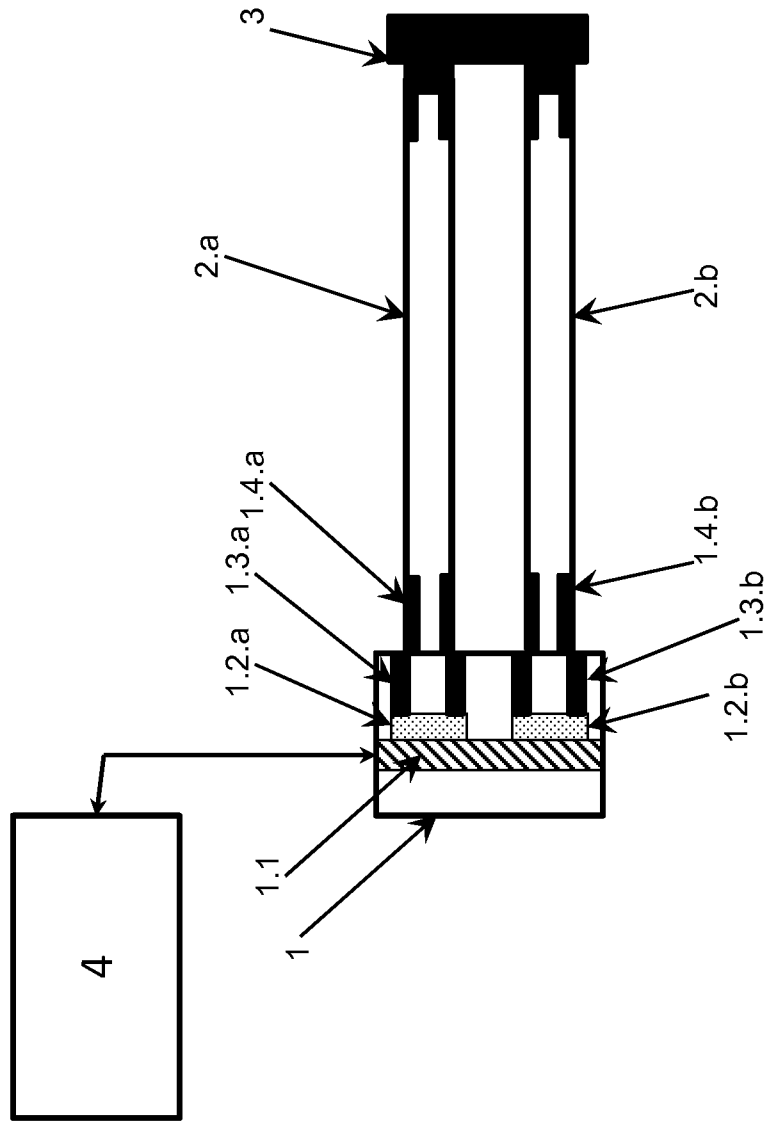


Fig. 1

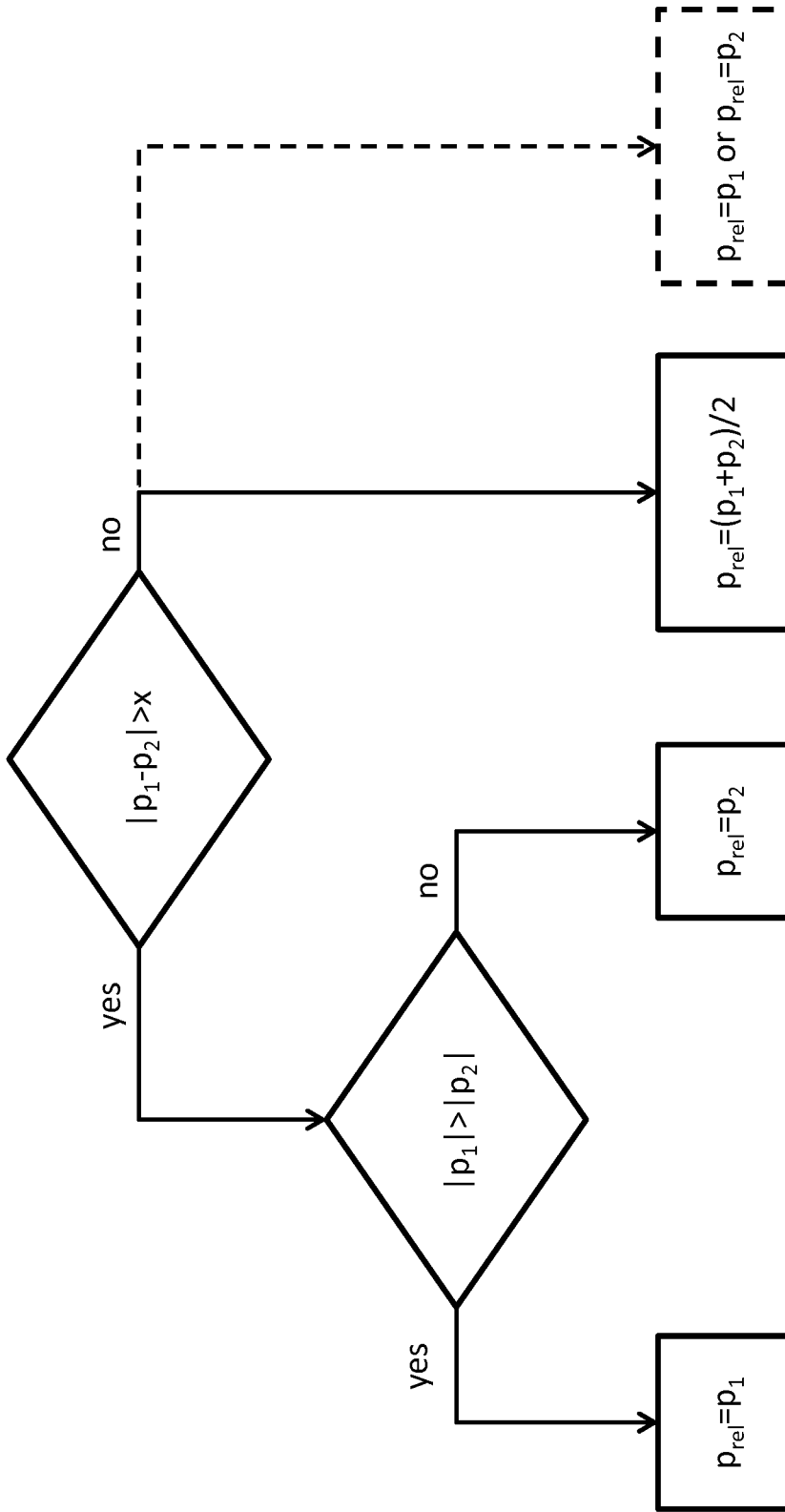


Fig. 2