(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 216 679 A1** 2017.03.02

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 216 679.1**
(22) Anmeldetag: **01.09.2015**
(43) Offenlegungstag: **02.03.2017**

(51) Int Cl.: ***B60T 7/12*** (2006.01)
B60W 30/08 (2006.01)

(71) Anmelder:
Conti Temic microelectronic GmbH, 90411 Nürnberg, DE

(72) Erfinder:
Alrefai, Muhammad, 88138 Weißensberg, DE; Baneu, Mihai, 88131 Lindau, DE; Götz, Mario, Dr., 89343 Jettingen-Scheppach, DE; Steurer, Helmut, 85302 Junkenhofen, DE; Vogl, Armin, 86573 Obergriesbach, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

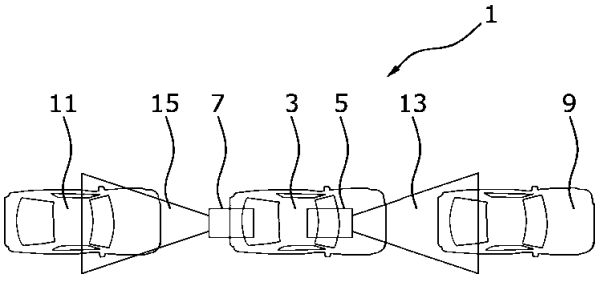
DE	**198 06 119**	**A1**
DE	**10 2006 059 915**	**A1**
DE	**10 2007 022 589**	**A1**
DE	**10 2010 029 223**	**A1**

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Notbremsassistent für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen verbesserten Notbremsassistenten für ein Fahrzeug, der bei der Festlegung von Notbremsparameter den rückwärtigen Bereich berücksichtigt. Auch während des Notbremsvorgangs wird der rückwärtige Bereich überwacht und die Notbremsparameter ggf. angepasst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen verbesserten Notbremsassistenten für ein Fahrzeug, der bei der Festlegung von Notbremsparameter den rückwärtigen Bereich berücksichtigt. Auch während des Notbremsvorgangs wird der rückwärtige Bereich überwacht und die Notbremsparameter ggf. angepasst.

Stand der Technik

[0002] In Fahrzeugen werden zunehmend Umgebungsüberwachungssysteme eingesetzt. Die erfassten Informationen dieser Systeme können unter anderen für eine automatische Notbremsung des Fahrzeugs verwendet werden. Die Durchführung einer Notbremsung ist jedoch immer mit einer Gefahr für den nachfolgenden Verkehr verbunden. Die erfassten Daten der Umgebungsüberwachungssysteme müssen daher zuverlässig sein und die Notbremsung sich in einem optimalen Rahmen abspielen, um einerseits eine Kollision mit einem vor dem Fahrzeug liegenden Objekt und andererseits mit einem nachfolgenden Fahrzeug zu verhindern.

[0003] Die DE 10 2010 029 223 A1 offenbart ein mathematisches Modell das verwendet wird, um einen nach dem Stand der Technik eingeleiteten Notbremsvorgang abzubrechen oder die Bremskraft zu reduzieren, damit die Kollisionsschwere eines zukünftigen Auffahrunfalls begrenzt und gleichzeitig eine ausreichende Bremswirkung erzielt wird.

Aufgabe und Lösung

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es einen Notbremsassistenten und ein Verfahren zum Betrieb eines Notbremsassistenten zu verbessern.

[0005] Die Aufgabe wird durch den Gegenstand und das Verfahren der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0006] Erfindungsgemäß weist das Verfahren zum automatischen Notbremsen eines Fahrzeugs folgende Schritte auf, eine Objekterfassung im Bereich vor und hinter dem Fahrzeug; und einem Festlegen von mindestens einem Notbremsparameter in Abhängigkeit von wenigstens einem erfassten Objekt im Bereich vor dem Fahrzeug; wobei wenigstens ein Notbremsparameter modifiziert wird, wenn im Bereich hinter dem Fahrzeug kein Objekt, insbesondere kein fahrendes Folgefahrzeug, erfasst wird.

[0007] In vorteilhafter Weise kann so bei fehlenden Objekten im Bereich hinter dem Fahrzeug eine Notbremsung mit den optimalen Parametern erfolgen, da keine Rücksicht auf den rückwärtigen Verkehr genommen werden muss.

[0008] Bevorzugt können die Notbremsparameter mindestens einen zulässigen Geschwindigkeitsbereich innerhalb dessen der Notbremsassistent aktiv ist; oder eine Verzögerungsanforderung; oder einen Geschwindigkeitsabbau; oder Zeitpunkt der Notbremsung umfassen.

[0009] In vorteilhafter Weise kann der Geschwindigkeitsbereich oder die Verzögerungsanforderung oder der Geschwindigkeitsabbau auf einen optimalen Wert gelegt werden, um eine Kollision mit dem Objekt vor dem Fahrzeug zu verhindern oder die Kollisionsschwere zu vermindern. Ein optimaler Wert könnte beispielsweise die maximal mögliche Verzögerungsleistung der Bremsen des Fahrzeugs sein. Optimale Werte für den Geschwindigkeitsbereich sind unter anderen die Werte für standardisierte Geschwindigkeitsbegrenzungen Inner- und Außerorts, also die Bereiche 30–50, 70–100 und 130 km/h. Insbesondere kann eine Notbremsung in jedem Geschwindigkeitsbereich erfolgen, da es aufgrund der fehlenden Objekte im rückwärtigen Bereich keine Gefahr durch eine Heckkollision gibt.

[0010] Weiter bevorzugt kann der Notbremsparameter wie folgt modifiziert werden: der zulässige Geschwindigkeitsbereich wird erhöht oder die Verzögerungsanforderung wird erhöht oder der Geschwindigkeitsabbau wird erhöht oder der Zeitpunkt der Notbremsung wird vorverlegt.

[0011] In weiter vorteilhafter Weise kann der Zeitpunkt der Notbremsung vorverlegt werden, um mehr Zeit zum Verzögern des Fahrzeugs zu haben. Eine Beeinträchtigung anderer Verkehrsteilnehmer wird schließlich durch die Objekterkennung im rückwärtigen Bereich ausgeschlossen.

[0012] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann die Objekterfassung im Bereich hinter dem Fahrzeug fortlaufend erfolgen.

[0013] In vorteilhafter Weise kann dadurch vorrausschauend erkannt werden, dass der Bereich hinter dem Fahrzeug frei von weiteren Objekten ist und eine Notbremsung mit modifizierten bzw. erhöhten Notbremsparametern durchgeführt werden. Insbesondere kann dadurch auch während der Notbremsung der rückwärtige Bereich überwacht werden.

[0014] Bevorzugt kann die Erhöhung von wenigstens einem der Notbremsparameter solange beibehalten werden bis ein Objekt, insbesondere ein fahrendes Folgefahrzeug, im Bereich hinter dem Fahrzeug erfasst wird.

[0015] In vorteilhafter Weise kann so ein erkanntes Objekt im rückwärtigen Bereich vor oder während der Notbremsung berücksichtigt werden und die Einleitung oder weitere Durchführung der Notbremsung

kann an sich ändernde Verkehrssituationen angepasst werden. Insbesondere kann die Erhöhung der Notbremsparameter zurückgenommen werden und die Standartparameter finden Anwendung.

[0016] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Objekterfassung im Bereich hinter dem Fahrzeug eine Relativgeschwindigkeit oder einen Abstand der erfassten Objekte bestimmen.

[0017] In vorteilhafter Weise kann der Abstand und die Relativgeschwindigkeit Aufschluss über das zukünftige Verhalten des nachfolgenden Objekts und damit die im weiteren Verlauf der Notbremsung zu berücksichtigenden Notbremsparameter geben.

[0018] Insbesondere kann so auf jede Verssituation individuell eingegangen werden und die Notbremsung erfolgt mit den auf das nachfolgende Objekt zugeschnittenden Notbremsparametern.

[0019] Weiter bevorzugt kann die Erhöhung von mindestens einem Notbremsparameter dynamisch mit der Relativgeschwindigkeit oder des Abstands des erfassten Objekts erfolgen.

[0020] In vorteilhafter Weise kann die Anpassung der Notbremsparameter während der Notbremsung fortlaufend erfolgen und so die Notbremsparameter an das Notbremsverhalten des eigenen Fahrzeugs oder an das Verhalten des nachfolgenden Objekts angepasst werden.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann ein Ausweichmanöver durchgeführt werden, wenn eine Kollision mit dem erfassten Objekt im Bereich vor dem Fahrzeug und dem erfassten Objekt im Bereich hinter dem Fahrzeug, insbesondere ein fahrendes Folgefahrzeug, durch eine Notbremsung nicht mehr verhinderbar ist.

[0022] In vorteilhafter Weise kann bei der Feststellung während der Notbremsung, dass ein Bremsen zur Vermeidung eines Unfalls mit dem Hindernis oder dem nachfolgenden Objekt trotz Anpassung der Notbremsparameter nicht mehr verhindert werden kann, ein Ausweichvorgang eingeleitet werden. Insbesondere kann so ein auswegloses Notbremsen des Fahrzeugs vermieden werden.

[0023] Erfindungsgemäß umfasst ein Notbremsassistent für ein Fahrzeug eine Objekterkennungseinheit für den Bereich vor und hinter dem Fahrzeug; und eine Steuereinheit zum Durchführen des bevorzugten Verfahrens, wobei die Steuereinheit einen elektronischen Speicher umfasst, auf dem ein Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche hinterlegt ist.

Figurenbeschreibung

[0024] **Fig.** 1 zeigt eine Verkehrssituation **1** mit mehreren Fahrzeugen **3**, **9**, **11**. Das mittlere Fahrzeug **3** ist mit je einer Objekterfassungseinheit **5**, **7** für den Bereich vor **13** und hinter **15** dem Fahrzeug **3** ausgestattet. Die jeweilige Objekterfassungseinheit erfasst Objekte vor **13** und hinter **15** dem Fahrzeug **3**, falls sich Objekte **9**, **11**, bzw. Fahrzeuge, in diesem Bereich befinden.

[0025] **Fig.** 2 zeigt ein Ablaufdiagramm für den Betrieb **21** eines Notbremsassistenten. Die Objekterfassungseinheit **23** überwacht den rückwärtigen Bereich des Fahrzeugs und sucht nach Objekten in diesem Bereich **25**. Falls Objekte erkannt werden **31**, so werden die festgelegten Standardparameter **27** als Notbremsparameter für die Notbremsung verwendet. Werden hingegen keine Objekte im rückwärtigen Bereich **25** erkannt **33**, so wird eine eventuell einzuleitende Notbremsung mit optimalen, gegenüber den Standartparametern erhöhten Optimalparametern **29** als Notbremsparameter durchgeführt.

[0026] Das in **Fig.** 2 gezeigte Verfahren für den Betrieb **21** des Notbremsassistenten wird auch während einer schon stattfinden Notbremsung durchgeführt. Sollte nach dem Beginn des Notbremsvorgangs die Objekterfassungseinheit **23** ein Objekt im rückwärtigen Bereich **25** erkennen **31**, so wird die Notbremsung mit den Standartparametern **27** weiter fortgesetzt. Die erhöhten Optimalparameter **29** werden daher nicht weiter benutzt. Anstatt gleich die Standartparameter **27** zu benutzen können auch Zwischenparameter benutzt werden, die zwischen den Optimalparametern **29** und den Standartparameter **27** liegen.

[0027] **Fig.** 3 zeigt ein Diagramm für den Verlauf eines Notbremsparameters **41**. Beispielsweise ist der Verlauf der erlauben Geschwindigkeitsreduzierung (in kph) **43** über die Zeit (msec) **45** aufgetragen. Zu Beginn wird kein Objekt im rückwärtigen Bereich erkannt und eine eventuell stattfindende Notbremsung würde mit den gegenüber den Standardparametern erhöhten Optimalparametern durchgeführt **47**.

[0028] Im Zeitpunkt **49** erfasst das Objekterfassungssystem ein Objekt im rückwärtigen Bereich des Fahrzeugs und verringert die erlaubte Geschwindigkeitsreduzierung dynamisch in Abhängigkeit der Geschwindigkeit und des Abstands des erkannten Objektes zurück auf die Standartparameter **53**. Die Regelung erfolgt dynamisch, sodass auch Zwischenparameter, beispielsweise durch die gestrichelte Line **51** dargestellt, zwischen den Optimalparametern und den Standardparametern eingenommen werden können.

[0029] **Fig.** 4 zeigt eine Notbremseinheit **60** für ein Fahrzeug. Die Objekterfassungseinheit **5**, **7** für den

Bereich vor **13** und hinter **15** dem Fahrzeug überwachen den jeweiligen Verkehrsraum und ermitteln die Relativgeschwindigkeit und den Abstand der erkannten Objekte **11**, **9**. Die Steuereinheit **65** passt dann die Notbremsparameter an die erkannten Objekte an und steuert das Bremssystem **67** des Fahrzeugs dementsprechend.

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

- DE 102010029223 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Notbremsen eines Fahrzeugs (**3**) mit den Schritten:
– eine Objekterfassung im Bereich vor (**13**) und hinter (**15**) dem Fahrzeug (**3**); und
– einem Festlegen von mindestens einem Notbremsparameter in Abhängigkeit von wenigstens einem erfassten Objekt (**9**) im Bereich vor (**13**) dem Fahrzeug (**3**);
dadurch gekennzeichnet, dass
– wenigstens ein Notbremsparameter modifiziert wird, wenn im Bereich hinter (**15**) dem Fahrzeug (**3**) kein Objekt (**11**), insbesondere kein fahrendes Folgefahrzeug, erfasst wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Notbremsparameter mindestens einer der Folgenden ist:
– Ein zulässiger Geschwindigkeitsbereich innerhalb dessen der Notbremsassistent aktiv ist oder
– eine Verzögerungsanforderung oder
– einen Geschwindigkeitsabbau oder
– Zeitpunkt der Notbremsung.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Notbremsparameter wie folgt modifiziert wird:
– der zulässige Geschwindigkeitsbereich wird erhöht
– die Verzögerungsanforderung wird erhöht oder
– der Geschwindigkeitsabbau wird erhöht oder
– der Zeitpunkt der Notbremsung wird vorverlegt.

4. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Objekterfassung im Bereich hinter (**15**) dem Fahrzeug (**3**) fortlaufend erfolgt.

5. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Modifizierung von wenigstens einem der Notbremsparameter solange beibehalten wird bis ein Objekt (**11**), insbesondere ein fahrendes Folgefahrzeug, im Bereich hinter (**15**) dem Fahrzeug (**3**) erfasst wird.

6. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Objekterfassung im Bereich hinter (**15**) dem Fahrzeug (**3**) eine Relativgeschwindigkeit oder einen Abstand der erfassten Objekte (**11**) bestimmt.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei die Erhöhung von mindestens einem der Notbremsparameter dynamisch mit der Relativgeschwindigkeit oder des Abstands des erfassten Objekts (**11**) modifiziert wird.

8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei ein Ausweichmanöver durchgeführt wird, wenn eine Kollision mit dem erfassten Objekt (**9**) im Bereich vor (**13**) dem Fahrzeug (**3**) und dem erfassten Objekt (**11**) im Bereich hinter (**15**) dem Fahrzeug (**3**), insbesondere ein fahrendes Folgefahrzeug, durch eine Notbremsung nicht mehr verhinderbar ist.

9. Notbremsassistent (**60**) für ein Fahrzeug, umfassend
– eine Objekterkennungseinheit (**5**, **7**) für den Bereich vor (**13**) und hinter (**15**) dem Fahrzeug (**3**); und
– eine Steuereinheit (**65**) zum Durchführen eines Verfahrens gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Steuereinheit einen elektronischen Speicher umfasst, auf dem das Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche hinterlegt ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

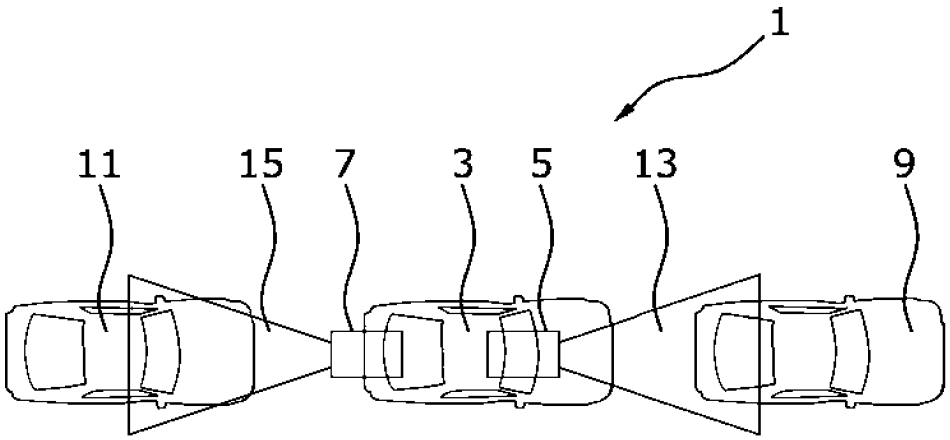


Fig. 1

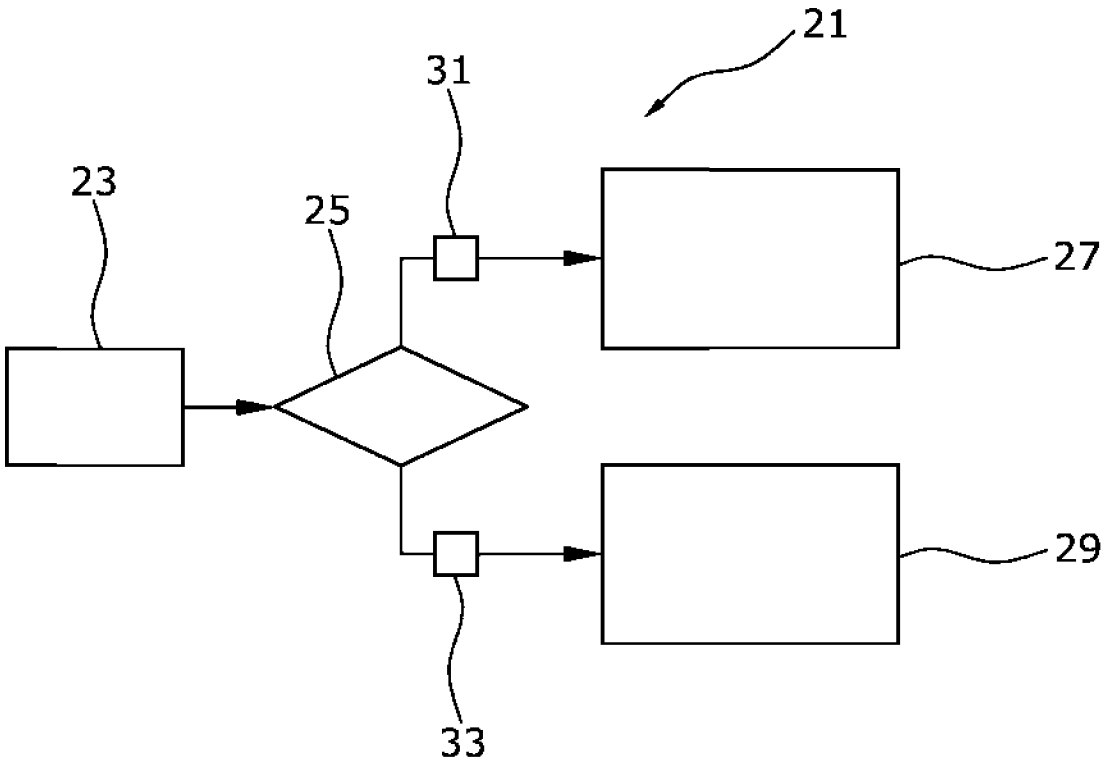


Fig. 2

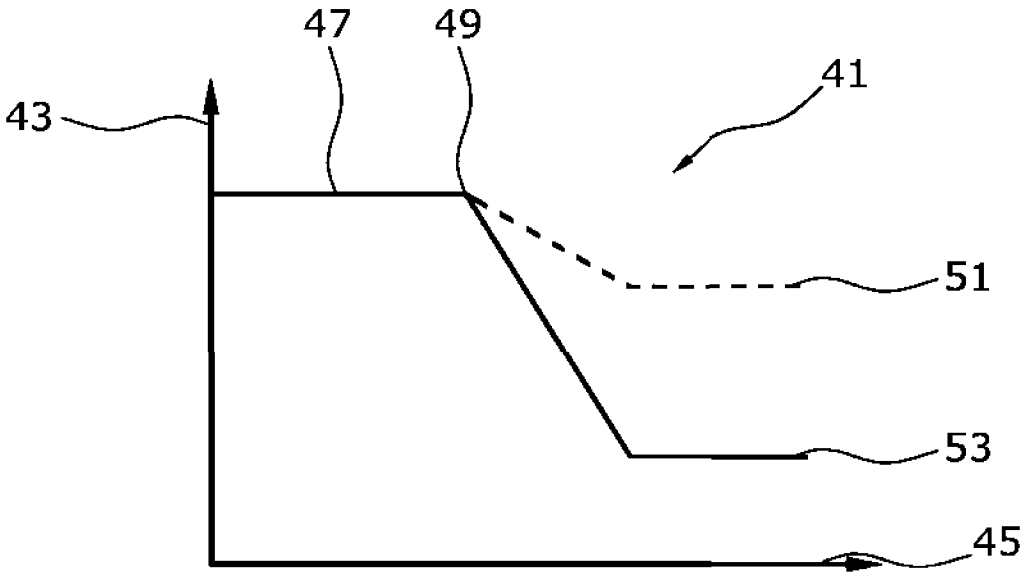


Fig. 3

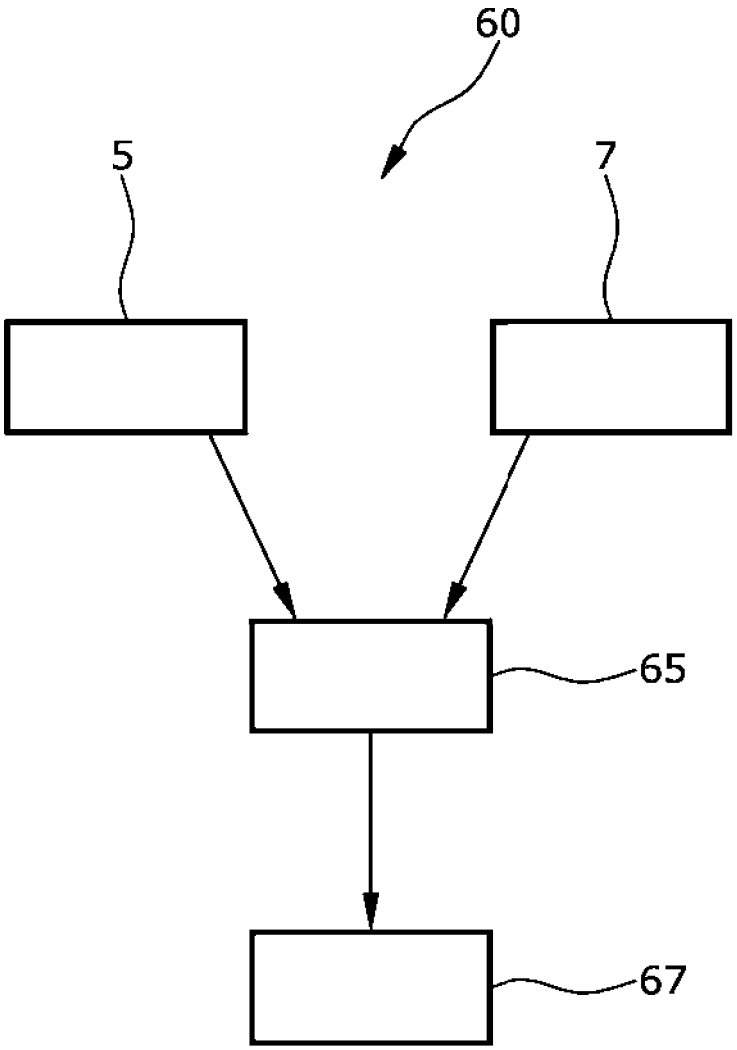


Fig. 4