



(11) EP 2 423 594 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

(51) Int Cl.:  
*F23N 5/00 (2006.01)* *F23N 1/02 (2006.01)*

(21) Anmeldenummer: 11006748.5

(22) Anmeldetag: 18.08.2011

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
BA ME

(30) Priorität: 27.08.2010 DE 102010035687  
01.03.2011 AT 2672011

(71) Anmelder: Vaillant GmbH  
42859 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:  

- Wodke, Matthias  
42289 Wuppertal (DE)
- Wriske, Jochen  
42857 Remscheid (DE)
- Hietkamp, Albert  
7828 BB-Emmen (NL)
- Munsterhuis, Wim  
7751 GP Dalen (NL)

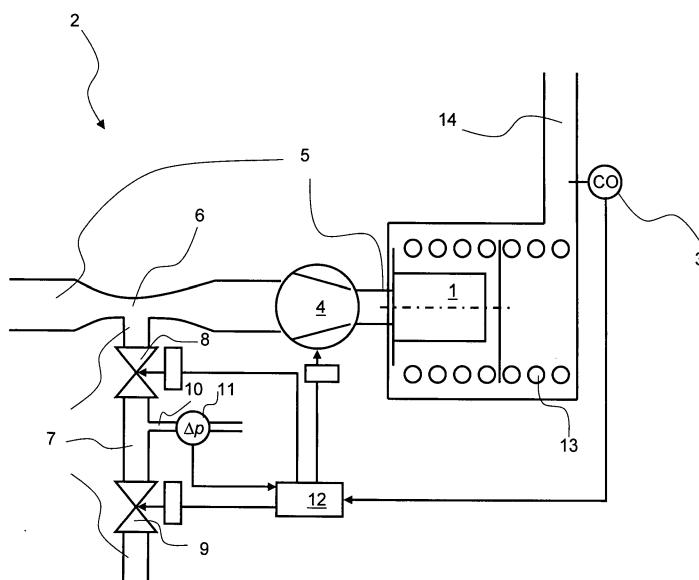
(74) Vertreter: Hocker, Thomas  
Vaillant GmbH  
Berghauser Strasse 40  
42859 Remscheid (DE)

### (54) Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen eines Brenngas-Luft-Verbundes insbesondere eines Heizgerätes

(57) Verfahren zum Betreiben eines brenngasbetriebenen Brenners (1) mit einem Brenngas-Luft-Verbund (2) und einem Kohlenmonoxidsensor (3) in der Abgasleitung des Brenners (1), wobei der Brenner in einem Bereich zwischen einer Minimallast  $P_{min}$  und einer Maximallast  $P_{max}$  betrieben wird, wobei die Kohlenmonoxidemissionen des Abgases des Brenners (1) mittels des Kohlenmonoxidsensors (3) gemessen werden und in

dem Fall, in dem die Emissionen einen ersten bestimmten Grenzwert  $CO_{Grenz1}$  überschreiten bei gleichzeitig geringer Belastung, vorzugsweise einer Belastung, die kleiner als die Hälfte des arithmetischen Mittels zwischen Minimallast  $P_{min}$  und einer Maximallast  $P_{max}$  ist, die Belastungen erhöht wird, bis die Kohlenmonoxidemissionen des Abgases des Brenners (1) einen zweiten bestimmten Grenzwert  $CO_{Grenz2}$  unterschreiten oder die Maximallast  $P_{max}$  erreicht wird.

Fig. 1



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überwachen eines Brenngas-Luft-Verbundes insbesondere eines Heizgerätes.

**[0002]** Bei Heizgeräten, die zwischen einer Minimallast und einer Maximallast betrieben werden, ist häufig festzustellen, dass es bei kleinen Belastungen zu erhöhten Kohlenmonoxidemissionen kommt, während bei höheren Belastungen eine saubere Verbrennung vorliegt.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, hohe Kohlenmonoxidemissionen bei geringen Brennerbelastungen zu vermeiden.

**[0004]** Dies wird gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass beim Betrieb des Brenners auch die Kohlenmonoxidemissionen gemessen werden und in dem Fall, in dem die Kohlenmonoxidemissionen bei geringer Belastung einen bestimmten Grenzwert überschreiten, die Belastung angehoben wird, bis die Kohlenmonoxidemissionen einen anderen Grenzwert unterschreiten.

**[0005]** Die Erfindung wird nun anhand der Figuren detailliert erläutert.

**[0006]** Figur 1 zeigt einen brenngasbetriebenen Brenner 1 mit einem verbundenen Brenngas-Luft-Verbund 2. Dieser Brenngas-Luft-Verbund 2 besteht aus einem Gebläse 4, das in einer Verbrennungsluftleitung 5 angeordnet ist. In der Verbrennungsluftleitung 5 stromauf des Gebläses 4 ist ein Venturi 6 angeordnet. In diesen Venturi 6 mündet eine Brenngasleitung 7, in der sich ein erstes und zweites, in Reihe geschaltetes Gasventil 8, 9 befinden. Zwischen den beiden Gasventilen 8, 9 ist eine Messleitung 10 angeordnet, die mit einem Volumenstrom- oder Drucksensor 11 verbunden ist. Der Volumenstrom- oder Drucksensor 11 ist auch mit der Umgebung verbunden. Der Brenner 1 ist von einem Wärmetauscher 13 zur Abkühlung der Abgase des Brenners 1 umgeben. Dem Wärmetauscher 13 folgt stromabwärts eine Abgasleitung 14, in der sich ein Kohlenmonoxidsensor 3 befindet.

**[0007]** Das Gebläse 4 sowie die Gasventile 8, 9 sind mit Antriebs- beziehungsweise Stellmotoren mit Drehzahlbeziehungsweise Schritterfassung ausgestattet. Diese sind mit einer Regelung 12 verbunden. Diese Regelung 12 ist ebenfalls mit dem Volumenstrom- oder Drucksensor 11 sowie dem Kohlenmonoxidsensor 3 in der Abgasleitung des Brenners 1 verbunden.

**[0008]** Beim Betrieb wird von dem Gebläse 4 zunächst Verbrennungsluft angesaugt und dem Brenner 1 zugeführt. Dann wird Brenngas über die beiden Gasventile 8, 9 und die Brenngasleitung 7 in den Venturi 6 geleitet, wo das Brenngas sich mit der Verbrennungsluft vermischt und über das Gebläse 4 in den Brenner 1 gelangt. Das Brenngas-Luft-Gemisch wird außerhalb des Brenners 1 von einer nicht dargestellten Zündelektrode gezündet und verbrannt. Die heißen Abgase des Brenners 1 werden in dem Wärmetauscher 13 abgekühlt und durch die Abgasleitung 14 in die Umgebung geleitet.

**[0009]** Je nach gewünschter Brennerlast gibt die Regelung 12 ein Signal an die Motoren des zweiten Gasventils 9 und des Gebläses 4, wobei die Öffnung des zweiten Gasventils 9 und der Drehzahl des Gebläses monoton stetig voneinander vorgegeben werden.

**[0010]** Die Kalibrierung des Brenngas-Luft-Verbunds 2 mittels des Kohlenmonoxidsensors 3 ist beispielsweise aus DE 10319835 A1 bekannt.

**[0011]** Um Druck- und Dichteänderungen zwischen Brenngas und Verbrennungsluft auszugleichen, wird bei einem bestimmten Belastungspunkt, der durch eine bestimmte Stellung des Motors des ersten Gasventils 8 vorgegeben ist, das zweite Gasventil 9 solange geöffnet beziehungsweise geschlossen, bis der Volumenstrom- oder Drucksensor 11 keinen Durchfluss beziehungsweise keine Druckdifferenz misst.

**[0012]** Alternativ könnte der Gas-Luft-Verbund auch mechanisch mittels eines Servo-Gasregelventils erfolgen.

**[0013]** Zur Anpassung des Brenngas-Luft-Verbundes 2 an unterschiedliche Gasarten wird das erste Gasventil 8 solange stetig geöffnet beziehungsweise geschlossen, bis hygienische Verbrennungsbedingungen, das heißt niedrige Kohlenmonoxidemissionen vorliegen. Das zweite Gasventil 9 wird hierbei derart stetig geöffnet beziehungsweise geschlossen, dass der Volumenstrom- oder Drucksensor 11 keinen Durchfluss beziehungsweise keine Druckdifferenz misst. Eine solche Kalibrierung erfolgt vorzugsweise bei hoher Belastung P, bei der Inbetriebnahme und / oder in regelmäßigen Zeitabständen.

**[0014]** Figur 2 zeigt typische Kohlenmonoxid- und Kohlendioxidwerte beim Betrieb des brenngasbetriebenen Brenners 1, der in einem Bereich zwischen einer Minimallast  $P_{min}$  und einer Maximallast  $P_{max}$  betrieben wird. Bei hoher Belastung P sind die Kohlenmonoxid- (CO) und Kohlendioxidemissionen ( $CO_2$ ) nahezu konstant. Bei einer hygienischen Verbrennung sollten der Anteil des Kohlendioxids im Abgas etwa 9,2 % betragen. Bei kleinen Belastungen kann es jedoch zu einer signifikanten Veränderung des Kohlendioxidanteils kommen; dies ist in Figur 2 durch die schraffierte Fläche dargestellt. Die Ursache hierfür ist, dass sich bei kleinen Belastungen das System aufgrund der Fertigungstoleranzen und Messgenauigkeit der Sensorik nicht stets linear verhält. Dies wiederum kann zu einem erheblichen Anstieg der Kohlenmonoxidemissionen führen. In Figur 2 ist für eine starke  $CO_2$ -Abweichung ein typischer CO-Verlauf dargestellt.

**[0015]** Bei der oben erwähnten Kalibrierung des Brenngas-Luft-Verbundes 2 mittels des Motors des ersten Gasventils 8 erfolgt näherungsweise eine Parallelverschiebung der  $CO_2$ -Kurve beziehungsweise des  $CO_2$ -Bereichs.

**[0016]** Gemäß dem erforderlichen Verfahren werden beim Betrieb des Brenners 1 die Kohlenmonoxidemissionen

des Abgases des Brenners 1 mittels des Kohlenmonoxidsensors 3 gemessen. In dem Fall, in dem die Emissionen einen ersten bestimmten Grenzwert  $\text{CO}_{\text{Grenz}1}$  überschreiten und gleichzeitig eine geringe Belastung vorliegt, wird die Belastung  $P$  erhöht bis die Kohlenmonoxidemissionen des Abgases des Brenners 1 einen zweiten bestimmten Grenzwert  $\text{CO}_{\text{Grenz}2}$  unterschreiten. Hierdurch ergibt sich für den weiteren Betrieb eine neue minimale Belastung  $P_{\min,2}$  oder die Maximallast  $P_{\max}$  wird erreicht. Unter einer geringen Belastung wird insbesondere eine Belastung verstanden, die kleiner als die Hälfte des arithmetischen Mittels zwischen Minimallast  $P_{\min}$  und einer Maximallast  $P_{\max}$  ist.

[0017] In dem Fall, in dem die Maximallast  $P_{\max}$  erreicht wird, bevor die Kohlenmonoxidemissionen des Abgases des Brenners 1 einen zweiten bestimmten Grenzwert  $\text{CO}_{\text{Grenz}2}$  unterschreiten, wird der Brenner abgeschaltet, um einen unhygienischen Betrieb zu vermeiden.

[0018] Die Erfindung ist nicht nur auf den dargestellten Brenngas-Luft-Verbund mit Nulldruckregelung begrenzt, sondern kann auch bei jedem anderen Brenngas-Luft-Verbund angewendet werden.

#### Bezugszeichenliste

15 [0019]

Brenner	1
Brenngas-Luft-Verbund	2
Kohlenmonoxidsensor	3
Gebläse	4
25 Verbrennungsluftleitung	5
Venturi	6
30 Brenngasleitung	7
erstes Gasventil	8
zweites Gasventil	9
35 Messleitung	10
Volumenstrom- oder Drucksensor	11
Regelung	12
40 Wärmetauscher	13
Abgasleitung	14

45 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines brenngasbetriebenen Brenners (1) mit einem Brenngas-Luft-Verbund (2) und einem Kohlenmonoxidsensor (3) in der Abgasleitung des Brenners (1), wobei der Brenner in einem Bereich zwischen einer Minimallast  $P_{\min}$  und einer Maximallast  $P_{\max}$  betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohlenmonoxidemissionen des Abgases des Brenners (1) mittels des Kohlenmonoxidsensors (3) gemessen werden und in dem Fall, in dem die Emissionen einen ersten bestimmten Grenzwert  $\text{CO}_{\text{Grenz}1}$  überschreiten bei gleichzeitig geringer Belastung, vorzugsweise einer Belastung, die kleiner als die Hälfte des arithmetischen Mittels zwischen Minimallast  $P_{\min}$  und einer Maximallast  $P_{\max}$  ist, die Belastungen erhöht wird, bis die Kohlenmonoxidemissionen des Abgases des Brenners (1) einen zweiten bestimmten Grenzwert  $\text{CO}_{\text{Grenz}2}$  unterschreiten oder die Maximallast  $P_{\max}$  erreicht wird.
2. Verfahren zum Betreiben eines brenngasbetriebenen Brenners (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

**EP 2 423 594 A2**

**dass** in dem Fall, in dem die Maximallast  $P_{\max}$  erreicht wird, bevor die Kohlenmonoxidemissionen des Abgases des Brenners (1) einen zweiten bestimmten Grenzwert  $CO_{Grenz2}$  unterschreiten, der Brenner abgeschaltet wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

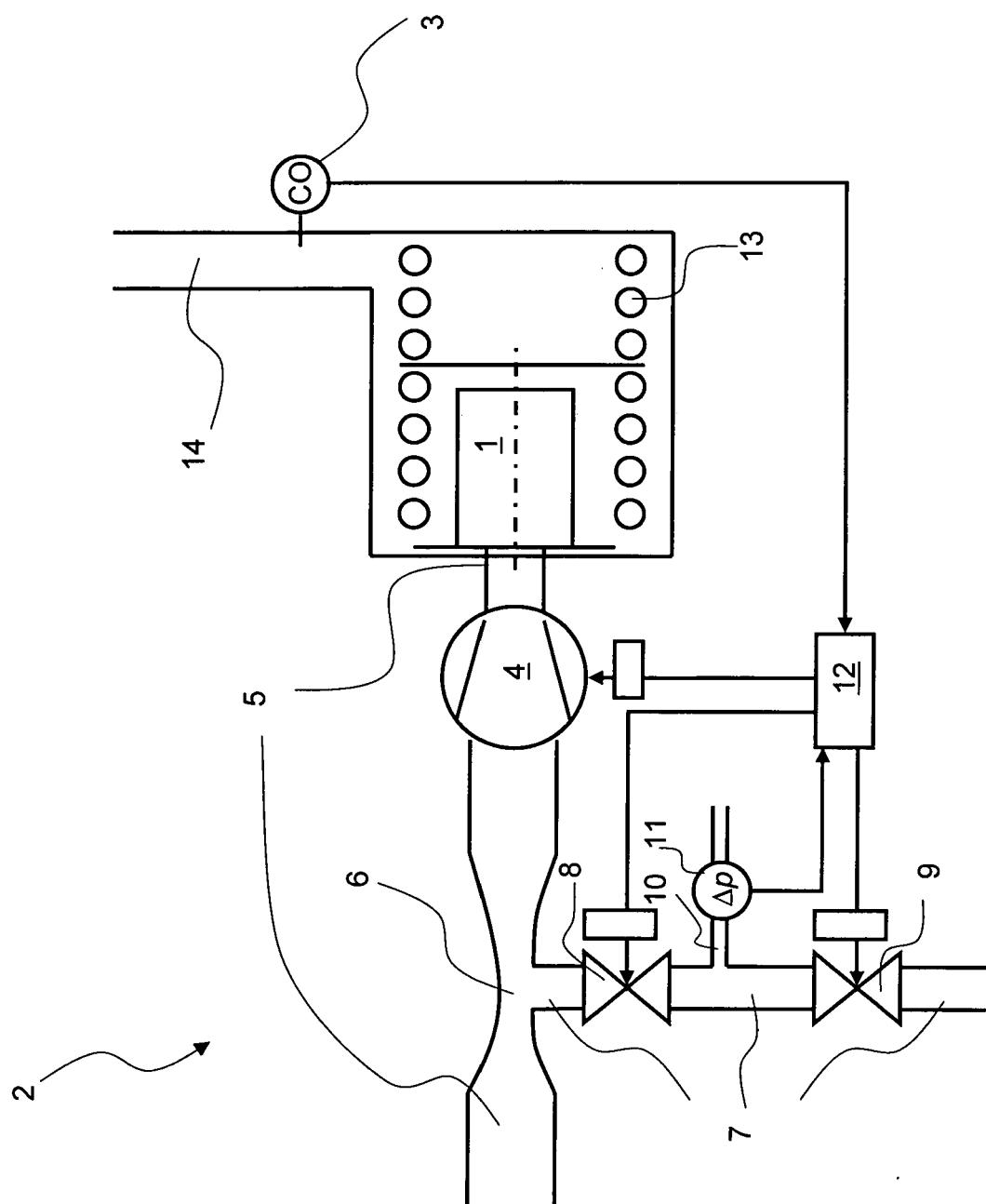


Fig. 1

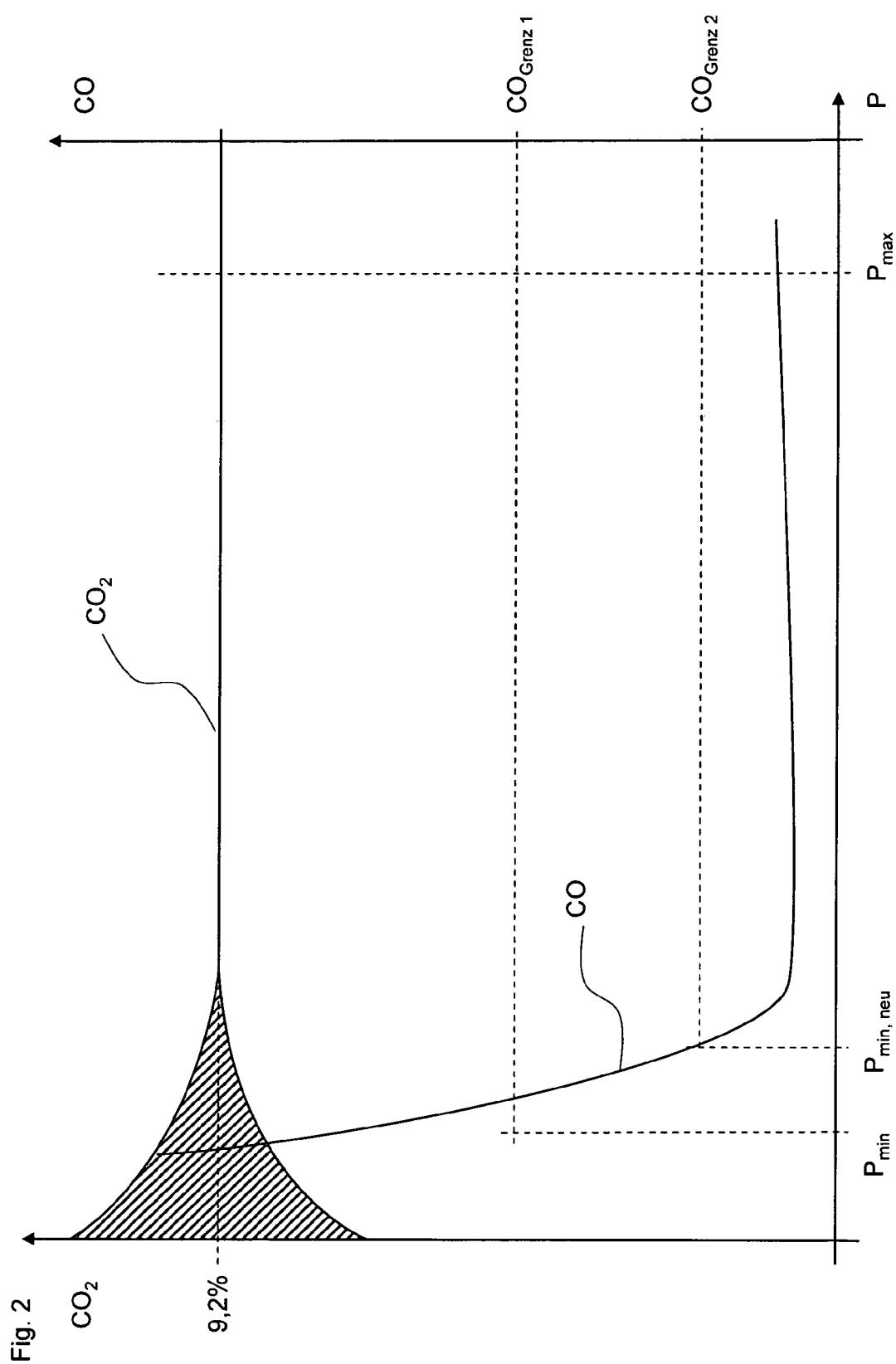


Fig. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10319835 A1 [0010]