

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1490/2009**

(22) Anmeldetag: **22.09.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2011**

(51) Int. Cl.: **G01B 11/02 (2006.01),
G01M 15/06 (2006.01)**

(73) Patentinhaber:

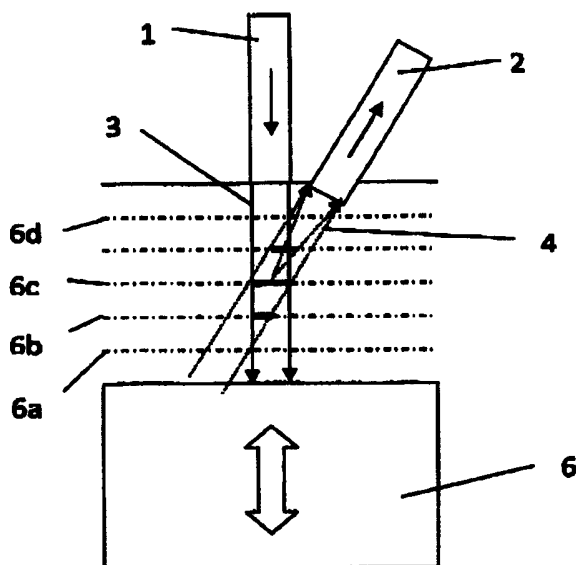
GLK-INNOVATIONEN GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

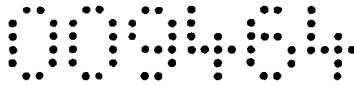
(72) Erfinder:

GLASER JOSEF
GRAZ (AT)

(54) **OPTISCHER DISTANZ-DETEKTOR /OPTISCHE TOTPUNKTS-BESTIMMUNG**

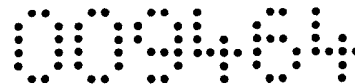
(57) Sensor zur optischen Detektion von einem oder mehreren vordefinierten Abständen durch Maximierung der Lichtmenge die vom Sensor an das Messobjekt gesendet und von diesem in den Sensor zurückgestrahlt wird an diesen vordefinierten Abständen und Verfahren zur Auswertung solcher Signale Insbesondere an von Kurbeltrieben bewegten Messobjekten zum Zwecke der Bestimmung der Totpunktslage auch bei starker Belastung durch Störlicht oder Schmutz in der Mess-Strecke.





Zusammenfassung

Sensor zur optischen Detektion von einem oder mehreren vordefinierten Abständen durch Maximierung der Lichtmenge die vom Sensor an das Messobjekt gesendet und von diesem in den Sensor zurückgestrahlt wird an diesen vordefinierten Abständen und Verfahren zur Auswertung solcher Signale insbesondere an von Kurbeltrieben bewegten Messobjekten zum Zwecke der Bestimmung der Totpunktlage auch bei starker Belastung durch Störlicht oder Schmutz in der Messstrecke.



Optischer Distanz-Detektor /Optische Totpunkts-Bestimmung

Sensor zur optischen Detektion von einem oder mehreren vordefinierten Abständen durch Maximierung der Lichtmenge die vom Sensor an das Messobjekt gesendet und von diesem in den Sensor zurückgestrahlt wird an diesen vordefinierten Abständen und Verfahren zur Auswertung solcher Signale insbesondere an von Kurbeltrieben bewegten Messobjekten zum Zwecke der Bestimmung der Totpunktslage auch bei starker Belastung durch Störlicht oder Schmutz in der Mess-Strecke.

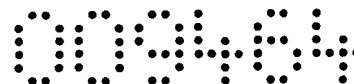
Sensoren die einen vordefinierten Abstand zu einem bewegten Teil detektieren, können Verwendung finden um das Durchlaufen eines vordefinierten Sicherheitsabstandes zu detektieren, können die richtige Bewegung eines Teiles anhand dieses vordefinierten Prüfabstandes kontrollieren oder in Verbindung mit geeigneten Auswerteverfahren, den Totpunkte einer von einem Kurbeltrieb erzeugten Kolbenbewegung(OT-Bestimmung) bestimmen, beispielsweise durch Bestimmung der Mitte zwischen den beiden Kurbelwinkeln, an denen der Kolben die zu detektierende Distanz durchläuft.

Zurzeit wird die optische Detektion vordefinierter Abstände durch Messsysteme erreicht die über den Messweg kontinuierlich in eine Richtung veränderliche Lichtmenge ergeben, und die durch Störlicht oder Schmutz in der Mess-Strecke sehr leicht störbar sind. Eine andere Lösung sind Lichtschranken. Das Problem von Lichtschranken ist, dass an zwei Seiten des Messobjektes optischer Zugang möglich sein muss oder das Objekt einen Spiegel tragen muss, der den Lichtstrahl exakt in den Empfänger reflektiert.

Für die Bestimmung der Totpunktslage am Kolben eines Kurbeltriebes wurden beide Messsysteme vorgeschlagen, mit den beschriebenen Nachteilen der verwendeten Abstands-Messsysteme.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin die Messaufgabe d.h. die Detektion vorbestimmter Abstände bzw. an Kurbeltrieben die Bestimmung von Totpunktslagen mit möglichst einfachen Mitteln also nur einem optischen Zugang ohne Spiegel und auch bei gestörter Messstrecke zuverlässig zu ermöglichen also wenn Störlicht in die Messstrecke gelangt oder sich die Lichtdurchlässigkeit der Messstrecke ändert. Das sind Phänomene, die beispielsweise bei der Kolbenwegmessung in Verbrennungs-Motoren immer auftreten, weshalb die zurzeit gängigen optischen Systeme im gefeuerten Betrieb auch nicht funktionieren bzw. zu stark gestört werden.

Die erfindungsgemäße Lösung des Problems besteht darin, dass gebündeltes oder auf einen Brennpunkt fokussiertes Licht eines Lichtsenders auf eine diffus reflektierende Stelle des Messobjektes gerichtet wird und dass die Empfangsoptik des Sensors nur in einem engen Bereich gebündeltes oder von einem Brennpunkt ausgehendes Licht empfangen kann. Im Fall des



fokussierten Lichts muss dieser Brennpunkt der Empfangsoptik am selben Ort liegen wie der Brennpunkt des Lichtsenders. Wenn das Messobjekt auf seinem Weg zum oder vom Sensor sich in der Entfernung des gemeinsamen Brennpunktes befindet, wird die in die Empfangsoptik reflektierte Lichtmenge ein Maximum erreichen. Im Fall der schmalen Lichtbündel ist die Ausrichtung von Sendelicht und gebündeltem Empfangs-Lichtpfad so, dass sich beide am Messobjekt in der gewünschten Entfernung treffen, sodass in dieser Entfernung ein Maximum an reflektiertem Licht empfangen werden kann.

Die Beschränkung der Abstandsmessung auf einen interessierenden Abstand ermöglicht einerseits, die Wahl und die Beschränkung der Lage des Messvorgangs auf eine möglichst ungestörte Phase der zu detektierenden Bewegung und zusätzlich eine geometrische Messlicht-Führung durch möglichst ungestörte Bereiche.

Je nach Bündelung des gesendeten und des empfangenen Lichts werden um den vorgewählten Abstand schmale bis extrem schmale Lichtintensitätspulse am Empfänger detektiert werden, mit Maxima die hinsichtlich ihrer Lage das Maß für den zu detektierenden Abstand sind. Die Lage dieser Maxima ist kaum störfähig. Vor allem bei stark gebündelten Messtrahlen, im extremsten Fall scharf fokussiert, ändert sowohl Störlicht, das die Signalhöhe um den Messpuls anhebt, als auch eine Verschmutzung der Messstrecke, die den Messpuls kleiner macht, die Lage des Pulsmaximums kaum.

Die Lösung des Problems der OT-Bestimmung erfolgt also dadurch, dass statt der Erzeugung und Messung eines im gesamten OT-Bereich abstandsabhängigen Messgrößen-Verlaufs, der leicht gestört werden kann, nur sehr nah am zu detektierenden Abstand wesentliche Messgrößen erzeugt werden, die dort ausgeprägten Signal-Pulse sind auch bei starken Störungen hinsichtlich ihrer Winkellage noch gut erkennbar. Die Mitte zwischen den zu einem Abstand gehörenden Pulsen ergibt den OT.

Die vorgeschlagenen Sensoren können auch bei starken Störungen durch Streulicht oder Lichtabsorption noch zuverlässig die benötigte Abstandsbestimmung liefern. Werden mehrere vordefinierte Abstände detektiert, z.B. durch mehrere Sensoren, kann damit auch Weg gemessen werden.

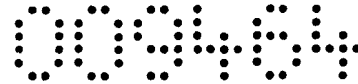
Figur 1 zeigt einen optischen Abstands-Sensor üblicher Bauart

Die Figuren 2 bis 5 zeigen optische Abstands-Sensoren für eine, zwei, vier oder eine Vielzahl vorbestimmte Entfernungen unter Verwendung von eng gebündelten Lichtstrahlen und engen Empfangs-Pfaden.

Die Figuren 6 bis 8 zeigen optische Abstands-Sensoren für eine oder zwei vorbestimmte Entfernungen unter Verwendung von fokussierten Lichtstrahlen und von fokussierten Empfangs-Pfaden.

Figur 9 zeigt einen optischen Abstands-Sensor für zwei vorbestimmte Entfernungen unter Verwendung eines extrem gebündelten Lichtstrahls und zweier fokussierter Empfangs-Pfade.

Figur 10a-c zeigt einen durch Störlicht überlagerten Messvorgang



In Figur 1 ist der Stand der Technik dargestellt.

Figur 1a zeigt das Messprinzip. Das Messlicht wird in einem weit geöffneten Sender-Lichtstrahl 3 auf das Messobjekt geführt und vom gesamten diffus reflektierten Licht 5 wird der Teil, der in einem - hier ebenfalls großen -Empfänger-Lichtstrahl 4 liegt, zum optischen Detektorelement geführt. Beide Lichtkegel sind idealerweise von gleicher Größe. Der Lichtsender 1 und Lichtempfänger 2 benutzen hier im vordersten Bereich dasselbe Element, beispielsweise einen Lichtleiter der Licht auf das Messobjekt 6 leitet und reflektiertes Licht vom Messobjekt zurückleitet. Der Lichtsender ist in diesem Fall hinter einem halbdurchlässigen Spiegel angeordnet, der vom Messobjekt zurückreflektiertes Licht teilweise in das optische Detektorelement reflektiert. Je näher das Messobjekt an Lichtsender und Lichtempfänger kommt, desto mehr vom diffus reflektierten Licht wird in den Empfänger gelangen, bei Null-Abstand 100%.

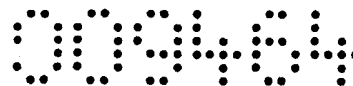
Für einen von einem Kurbeltrieb bewegten Kolben sind der Kolbenweg 7 und die Menge des im Lichtempfänger erfassten Lichts 8 beispielhaft dargestellt. Durch die Bestimmung des leicht messbaren Lichtmaximums kommt man also zur Bestimmung des maximalen Kolbenhubs, dem oberen Totpunkt.

Diese Messmethode funktioniert gut wenn weder Störlicht oder Schmutz in der Mess-Strecke das Lichtsignal beeinflussen.

In Figur 2 ist eine erste erfindungsgemäße Ausführung des optischen Distanzdetektors dargestellt. Ein Lichtsender 1 sendet einen eng gebündelten Sende-Lichtstrahl 3 zum Messobjekt. Der Lichtempfänger 2 detektiert Licht nur aus einem ebenfalls eng gebündelten Empfänger-Lichtstrahl 4. Nur von der Fläche des Messobjektes 6 die der Empfänger-Lichtstrahl auch sehen kann/ die im Empfänger-Lichtstrahl liegt, kann auch Licht in den Empfänger fallen. Je nach Position des Messobjektes 6a bis 6d sieht der Empfänger-Lichtstrahl mehr oder weniger der vom Sender-Lichtstrahl beleuchteten Fläche. Bei einer Bewegung des Messobjektes nach oben sieht der Empfänger bis zur Position 6a die beleuchtete Fläche innerhalb des Sender-Lichtstrahls gar nicht, bei 6b teilweise, bei 6c voll und bei 6d wieder gar nicht. Es wird also, wie in Figur 2b anhand der Bewegung eines von einem Kurbeltrieb bewegten Kolben 8 dargestellt, schon vor der obersten Kolbenstellung zu einem Maximum des Lichtsignals kommen, dessen Lage durch die vorgewählte Lage des Überschneidungsbereiches von Sender-Lichtstrahl und Empfänger-Lichtstrahl wählbar ist. Beim nach-unten-gehen des Kolbens wird der Überschneidungsbereich nochmals durchlaufen und es entsteht ein zweites Maximum des Lichtsignals. Aus der Lage dieser Maxima ist der obere Totpunkt leicht zu ermitteln. Im Bereich zwischen diesen Maxima auftretende Störungen führen zu keiner Beeinträchtigung der Bestimmung des OT der genau mittig zwischen diesen Maxima liegt.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen optische Abstands-Sensoren, die wie der in Figur 2 dargestellte Sensor Lichtsignal-Maxima aus dem Überschneidungsbereich je eines Sender- und eines Empfangs-Lichtstrahls detektieren. Je nach Anzahl der gebildeten Überschneidungsbereiche, 2 in Figur 3, 4 in Figur 5 und 16 in Figur 4 können entsprechend viele Positionen des Messobjektes detektiert werden, was für eine entsprechend aufgelöste Messung des Objekt-Weges nutzbar ist.

Ein anderer Nutzen von mehreren sehr schmalen Sender-Lichtstrahlen und mehreren ebenso schmalen Empfänger-Lichtstrahlen kann darin liegen, dass man mehrere der auf Grund der schmalen



Lichtstrahlen auch sehr kleinen/kurzen Überschneidungsbereiche in dieselbe Messobjektposition legt und so einen entsprechend kurzen, aber kräftigen Lichtsignalpuls erhält.

Figur 5b zeigt, wieder am Beispiel eines von einem Kurbeltrieb bewegten Kolben, wie die Lichtsignale aus den Überschneidungsbereichen des in Figur 5a dargestellten Sensors mit einem Sender- und 4 Empfänger-Lichtstrahlen aussehen. Daraus lässt sich eine Kolbenwegmessung an 2 mal 4 Punkten oder eine relativ sichere Bestimmung des oberen Totpunkts ableiten, die selbst dann noch einen Wert liefert, wenn an 3 der 4 vordefinierten Messpositionen starke Störungen durch Störlicht oder Verschmutzung auftreten.

Figur 6 zeigt einen optischen Abstands-Sensor an dem sowohl der Sender- als auch der Empfangs-Lichtstrahl fokussiert sind. Bringt man beide Brennpunkte zur Deckung, dann entsteht beim Durchgang des Messobjektes 6 durch die Position dieses Brennpunktes in 6f ein sehr schmaler und hoher Lichtsignalpuls, der eine sehr genaue Positionsbestimmung des Messobjektes ermöglicht.

Der in Figur 7 dargestellte Sensor verwendet wie der Sensor in Figur 6 fokussierte Sender- und Empfangs-Lichtstrahlen. Der Lichtsender 1 und Lichtempfänger 2 benutzen hier im vordersten Bereich dasselbe Element d.h. gesendetes Licht und reflektiertes Licht verwenden dieselben optischen Elemente, die in diesem Fall einen punktförmigen Lichtaustritt und einen ebenso punktförmigen Eintritt bilden, beispielsweise durch Fokussierung oder eine sehr dünne Lichtleitfaser. Die Lichtquelle ist in diesem Fall hinter einem halbdurchlässigen Spiegel angeordnet, der vom Messobjekt zurückreflektiertes Licht teilweise in das optische Detektorelement reflektiert. Dieser Sensor hat den großen Vorteil, dass nicht zwei unabhängige Elemente für das Senden und das Empfangen von Licht genau zueinander positioniert werden müssen.

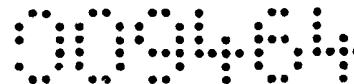
Verwendet man als Messlicht ein aus zwei Komponenten mit unterschiedlicher Wellenlänge bestehendes Licht, dann entsteht für jede dieser Wellenlängen ein eigener Fokus sodass zwei vordefinierte Messpositionen gebildet werden.

In Figur 8 findet man denselben Sensor wie in Figur 7, erweitert um ein zusätzliches Sende- und Empfangs-Element in etwas anderer Entfernung zum gemeinsamen Fokussierelement sodass sich eine zusätzliche Messposition ergibt.

In Figur 9 wird ein sehr stark gebündelter Sender-Lichtstrahl zum Messobjekt geführt und 2 fokussierende Empfangs-Lichtstrahlen kreuzen an vordefinierten Positionen diesen Sender-Lichtstrahl. Beim Durchgang des Messobjektes durch diese vordefinierten Positionen entstehen wieder sehr schmale und hohe Lichtsignalpulse. Durch die Anordnung vieler Empfängerelemente kann bei dieser Bauart relativ einfach ein gut auflösender Wegsensor realisiert werden.

In den Figuren 10a bis 10c ist dargestellt, wie trotz Störlicht durch entsprechendes Messen und Auswerten ein vom Störlicht freies Messsignal erzielt werden kann. Dies ist beispielhaft an Hand eines konventionellen optischen Abstand-Sensors 10a gezeigt.

Figur 10b zeigt dazu den Hub des von einem Kurbeltrieb bewegten Kolbens und ein von Störlicht unbeeinflusstes Lichtsignal. Daraus kann sehr gut der Totpunkt der Kolbenbewegung bestimmt werden.



Figur 10c zeigt Störlicht wie es beispielsweise an Verbrennungsmotoren durch das Leuchten während der Verbrennung entsteht.

In Figur 10d ist das Gesamtsignal gezeigt, das ein Lichtdetektor bei Vorhandensein beider Lichtkomponenten sehen würde. Dieses Signal ist für die Bestimmung des Totpunktes der Kolbenbewegung völlig ungeeignet.

Das Gesamtsignal muss erst von der Störkomponente durch Verbrennungsleuchten gereinigt werden. Ein bekannter Ansatz dafür ist, als Messlicht ein Licht mit möglichst nur einer Wellenlänge zu verwenden, und auch nur diese Wellenlänge zu messen. Als Störlicht wird dann nur noch der Teil des Verbrennungslichtes gemessen der in den Wellenlängenbereich des Empfängers fällt.

Diesen, teilweise noch beträchtlichen Störanteil kann man aber, erfindungsgemäß, ebenfalls noch beseitigen wenn man an Maschinen misst, die die zu messende Bewegung zyklisch wiederholen. Dann kann man das Lichtsignal im interessierenden Bereich der Bewegung einmal ohne Messlicht aufnehmen, misst also nur das Störlicht 9 in Figur 10c und einmal mit Messlicht misst also das in Figur 10d gezeigte Gesamtsignal 10. Um Fehler durch zyklische Schwankungen zu minimieren bildet man bei beiden Messvorgängen, mit und ohne Messlicht, gemittelte Zyklen. Um auch Veränderungen der Verbrennung über die für die Mittelung notwendigen langen Messzeiten auszuschalten, kann man über die Messzeit das Messlicht regelmäßig bei einzelnen Zyklen zuschalten, beispielsweise bei jedem zweiten oder dritten Zyklus, um im Anschluss die Mittelungen aus Zyklen mit und solchen ohne Messlicht zu bilden. Auch Messsignale von anderen Sensoren können auf diese Art vom Störlicht befreit werden.



Patentansprüche

1. optischer Entfernungsmesser mit einem Lichtsender und einem Lichtempfänger über den die Menge des vom Messobjekt diffus in ihn reflektierten Lichtes gemessen wird, und Methode aus dem gemessenen Lichtsignal die Extremlagen von Bewegungsvorgängen zu ermitteln

dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtsender gebündeltes Licht aussendet und der Lichtempfänger Licht nur aus einem gebündelten Empfänger-Lichtstrahl aufnimmt und dass sich Sender-Lichtstrahl und Empfänger-Lichtstrahl am Messobjekt an in vordefinierter Objektlage maximal überdecken und in dieser Objektposition vom Empfänger ein Lichtmaximum wahrgenommen wird, sodass durch Bestimmung des Lichtmaximums die vordefinierte Objektlage detektierbar wird.

2. optischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich ein gebündelter Sender-Lichtstrahl und ein gebündelter Empfänger-Lichtstrahl kreuzen und an der vordefinierten Objektlage maximale Überdeckung haben.

3. optischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich mehr als ein gebündelter Sender-Lichtstrahl und/oder mehr als ein gebündelter Empfänger-Lichtstrahl kreuzen und an vordefinierten Objektlagen maximale Überdeckung haben.

4. optischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich ein fokussierter Sender-Lichtstrahl und ein fokussierter Empfänger-Lichtstrahl im Brennpunkt beider Lichtstrahlen kreuzen und dass der gemeinsame Brennpunkt an der vordefinierten Objektlage liegt.

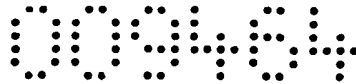
5. optischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der fokussierte Sender-Lichtstrahl und der fokussierter Empfänger-Lichtstrahl genau übereinander liegen

6. optischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1,4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Entfernungsmesser Licht mit 2 oder mehr Komponenten mit unterscheidbarer Wellenlänge enthält, sodass 2 oder mehrere genau übereinander liegende Paare aus fokussierendem Sender-Lichtstrahl und der fokussierendem Empfänger-Lichtstrahl entstehen, die an 2 oder mehreren vordefinierten Objektlagen Lichtmaxima ergeben.

7. optischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1,4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Entfernungsmesser 2 oder mehrere Sender/Empfänger-Elemente in unterschiedlicher Position enthält, sodass 2 oder mehrere genau übereinander liegende Paare aus fokussierendem Sender-Lichtstrahl und der fokussierendem Empfänger-Lichtstrahl entstehen, die an 2 oder mehreren vordefinierten Objektlagen Lichtmaxima ergeben.

8. optischer Entfernungsmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich ein extrem gebündelter Sender-Lichtstrahl und die Brennpunkte von einem oder mehreren fokussierten Empfänger-Lichtstrahlen an vordefinierten Objektlagen auf dem Objekt treffen.

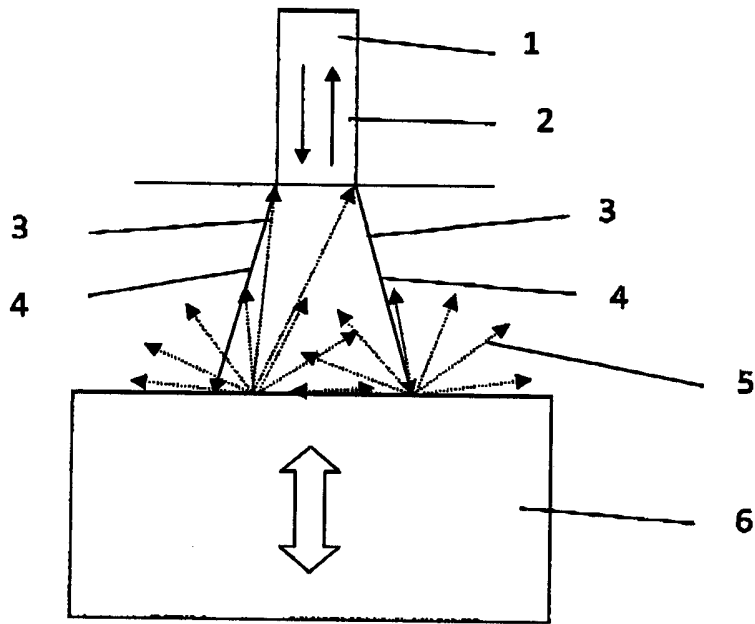
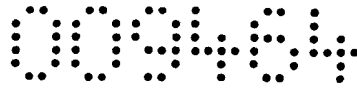
9. Verfahren zur Entfernung von Störlicht aus dem Signal eines optischen Sensors der aus seinem Senderelement Licht aussendet und Teile dieses Lichts als primäre, der zu messenden Größe proportionale Menge, mit einem Lichtempfänger aufnimmt,



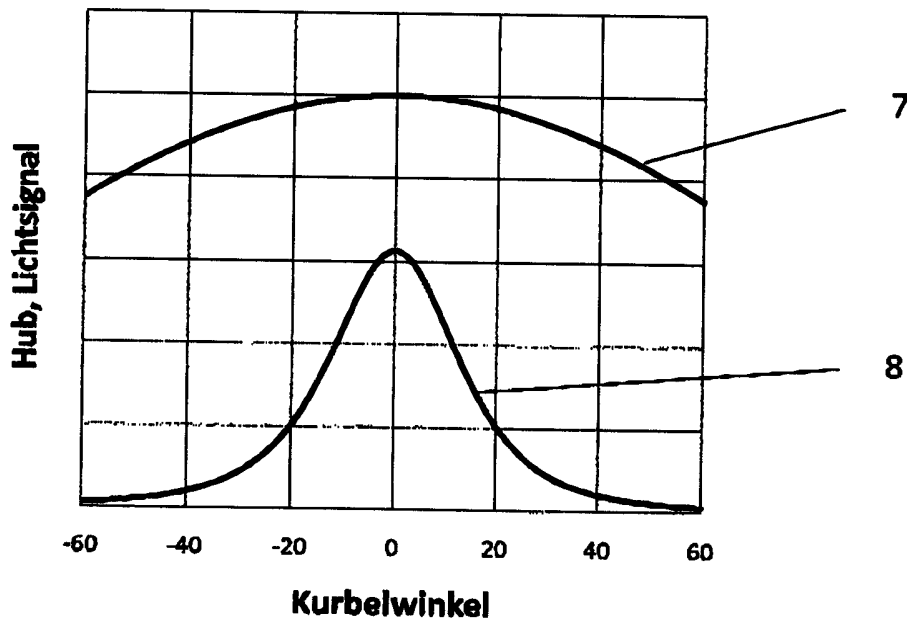
dadurch gekennzeichnet, dass der Messvorgang an dem von Störlicht überlagerten Prozess einmal mit und einmal ohne Messlicht durchgeführt wird, und dass von dem Signal des Messvorgangs mit Messlicht, das Signal vom Messvorgang ohne Messlicht subtrahiert wird

10. Verfahren zur Entfernung von Störlicht nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Messvorgang mit Messlicht und/oder der Messvorgang ohne Messlicht mehrfach durchgeführt werden um den Einfluss von Schwankungen im Prozess oder beim Messvorgang durch Mittelwertbildung zu minimieren.

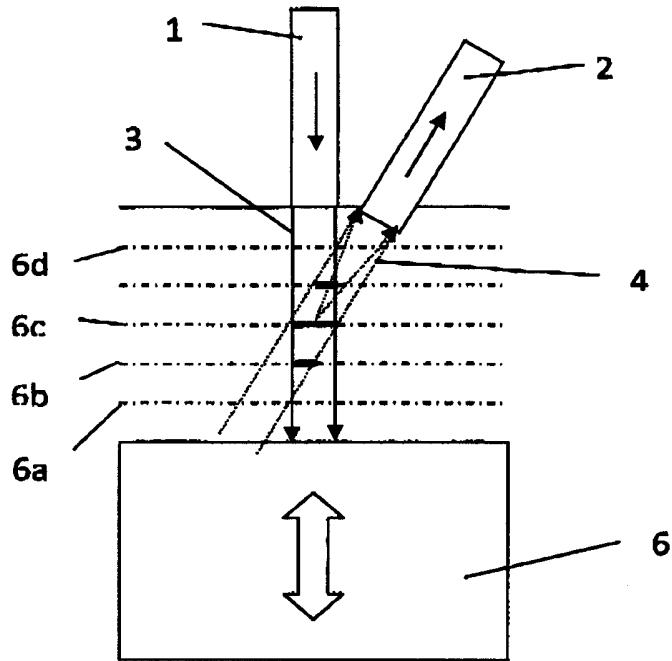
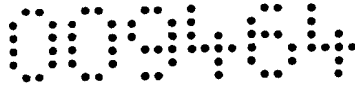
11. Verfahren zur Entfernung von Störlicht nach Anspruch 9 und 10 dadurch gekennzeichnet, dass der Messvorgang mit Messlicht und der Messvorgang ohne Messlicht mehrfach durchgeführt werden, wobei die Messreihenfolge so gewählt wird, dass abwechselnd eine bestimmte Zahl von Messungen mit und eine bestimmte Zahl von Messungen ohne Messlicht erfolgt, sodass auch eine Prozessveränderung über die lange Zeit die für eine gute Mittelung notwendig ist sowohl im gemittelten Zyklus mit wie auch im gemittelten Zyklus ohne Messlicht enthalten ist.



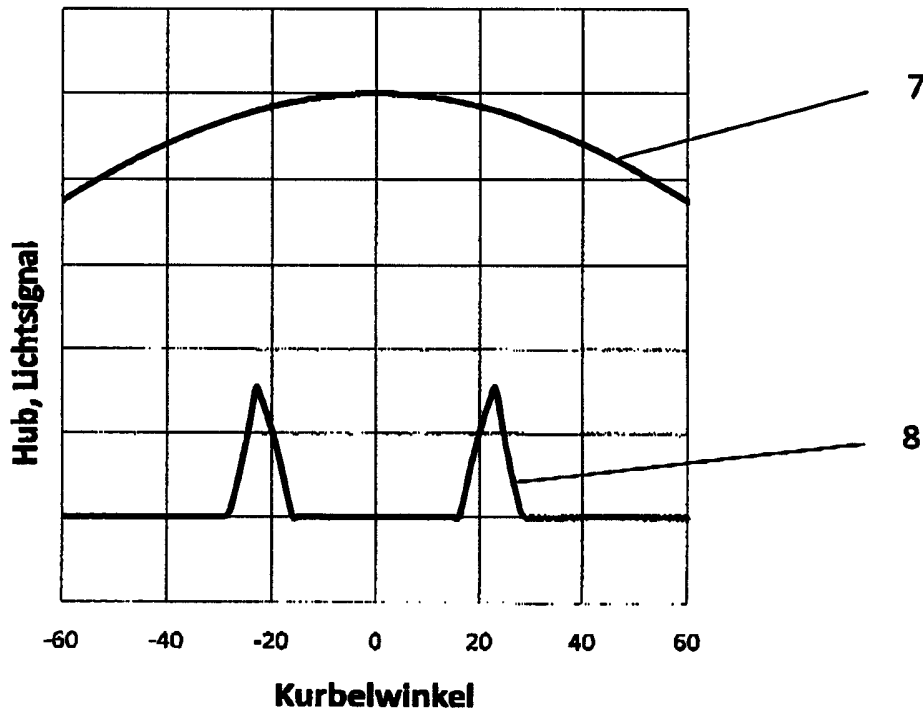
Figur 1a



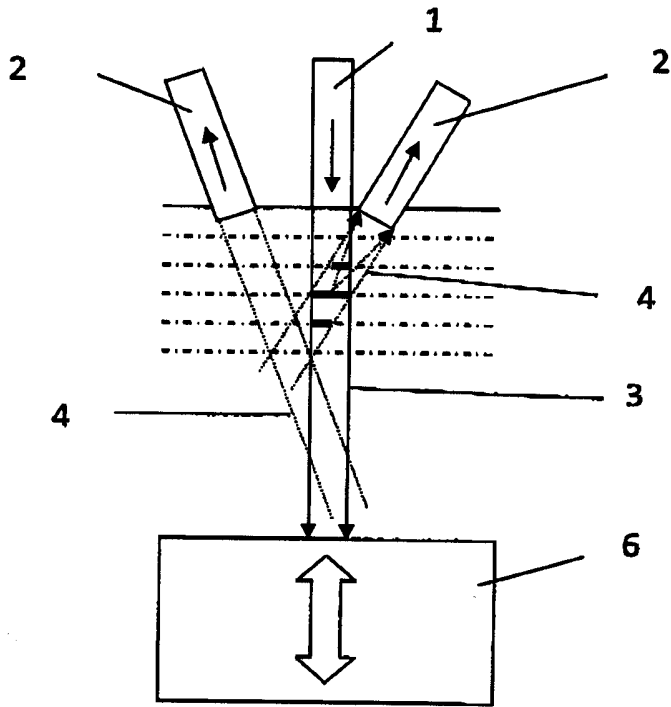
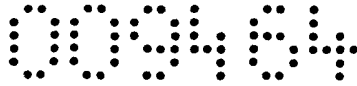
Figur 1b



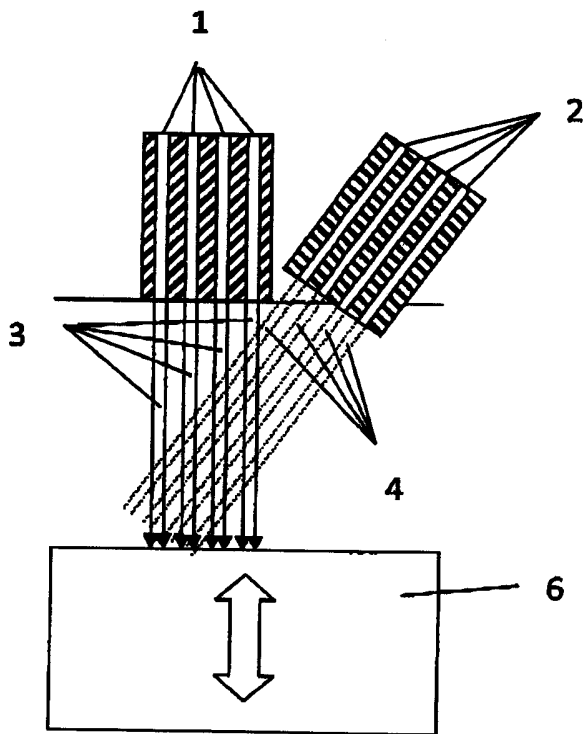
Figur 2a



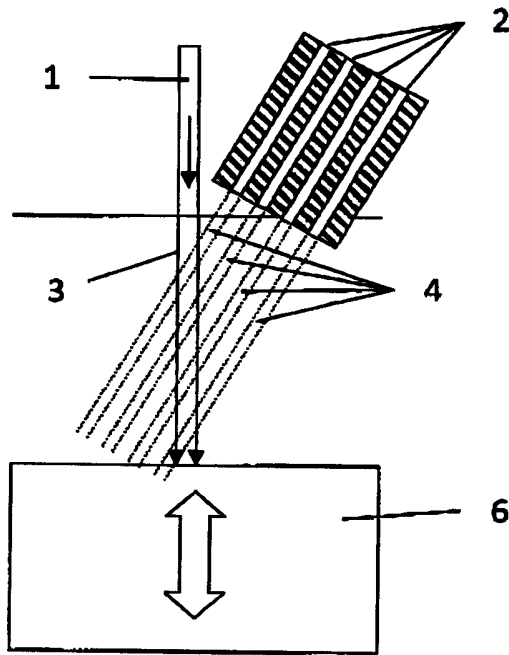
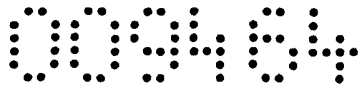
Figur 2b



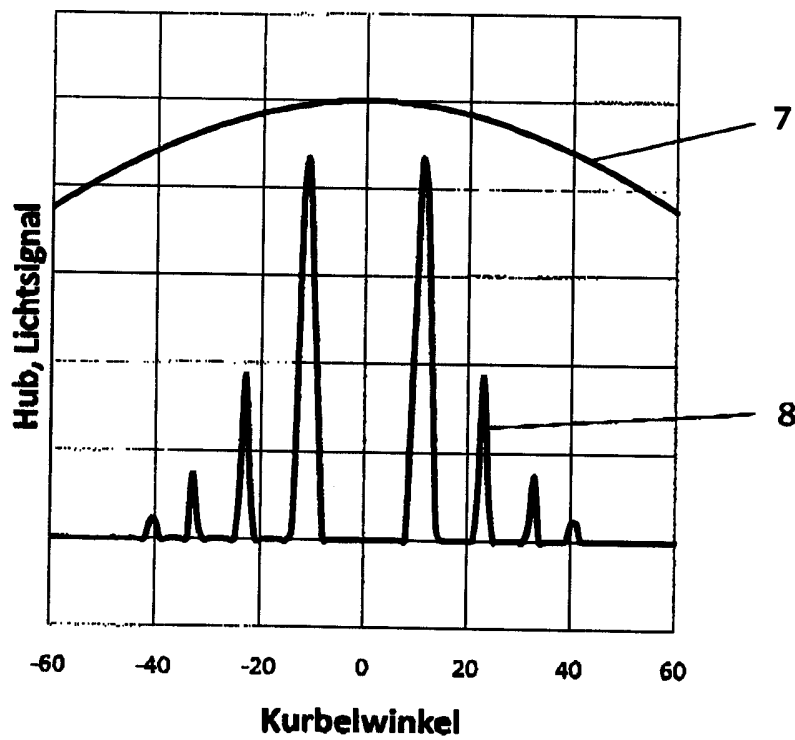
Figur 3



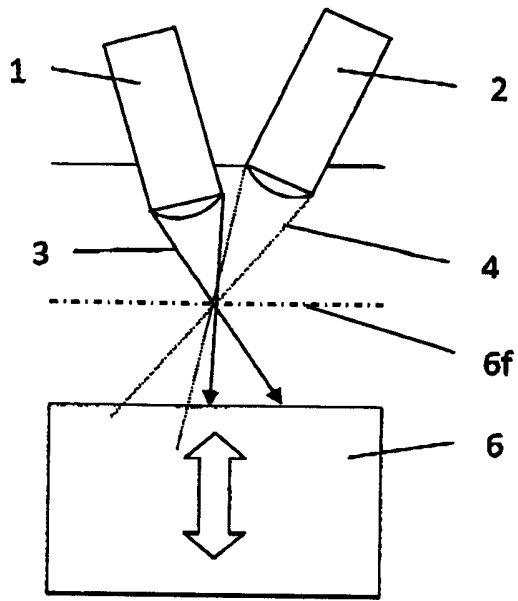
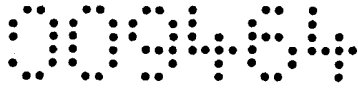
Figur 4



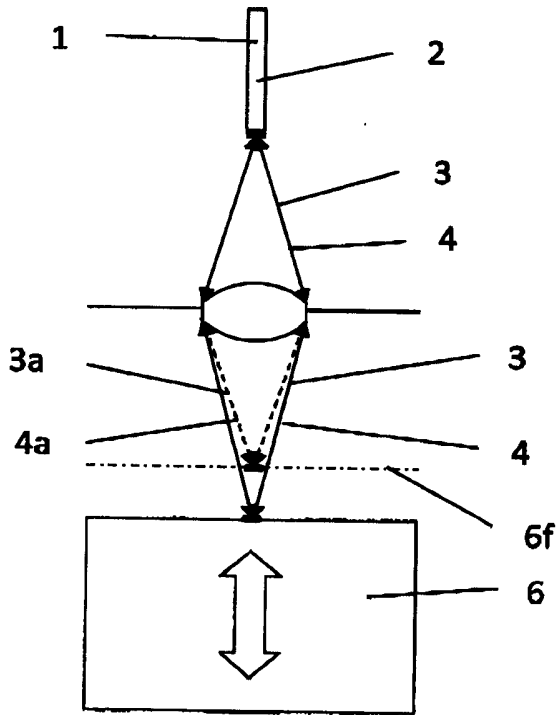
Figur 5a



Figur 5b

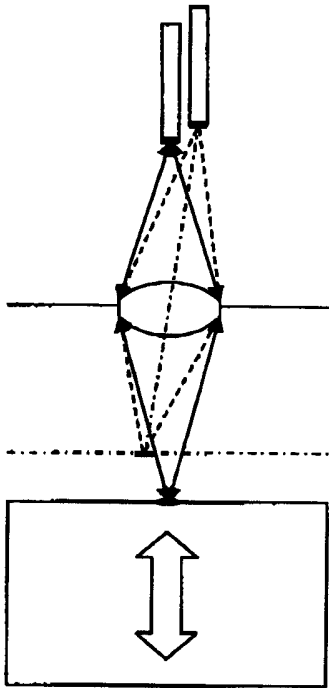


Figur 6

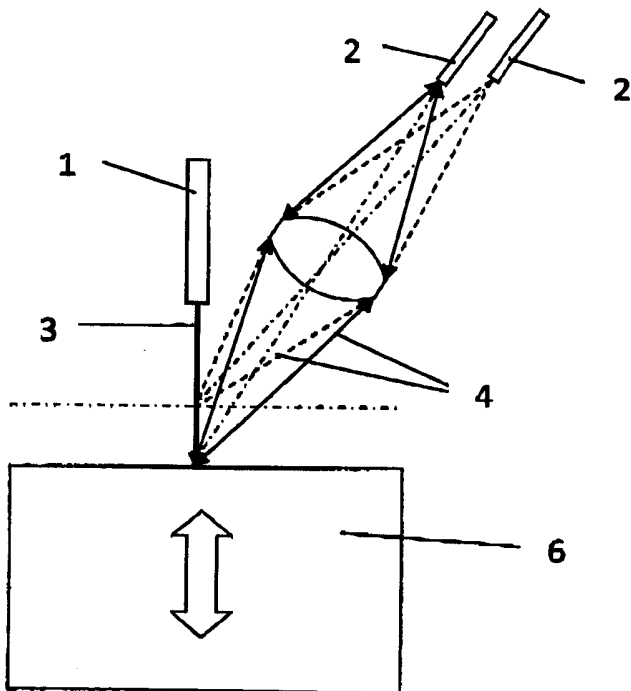


Figur 7

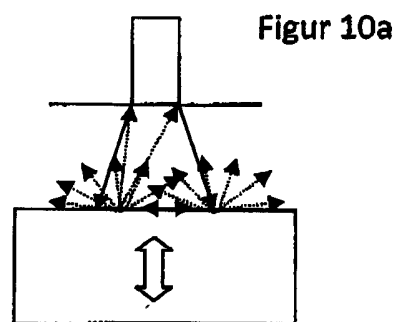
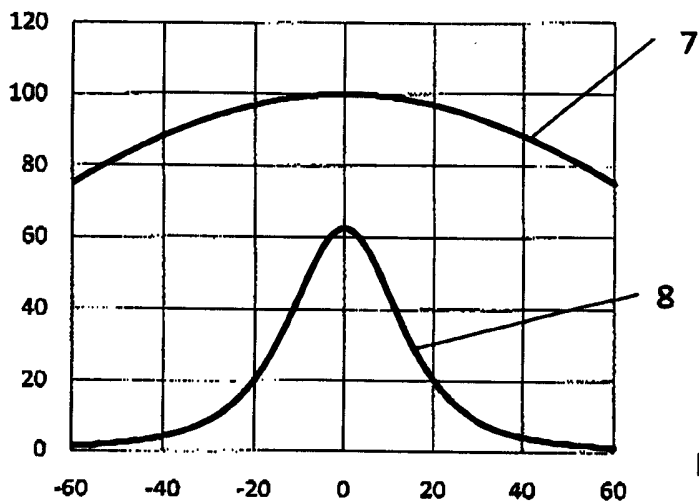
009404



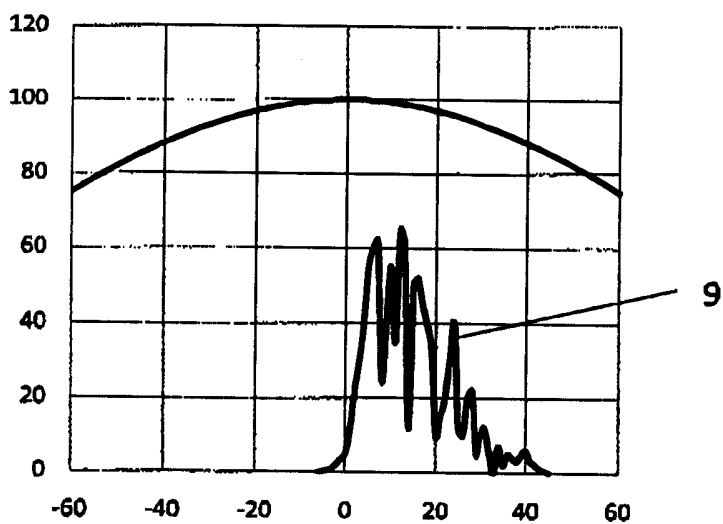
Figur 8



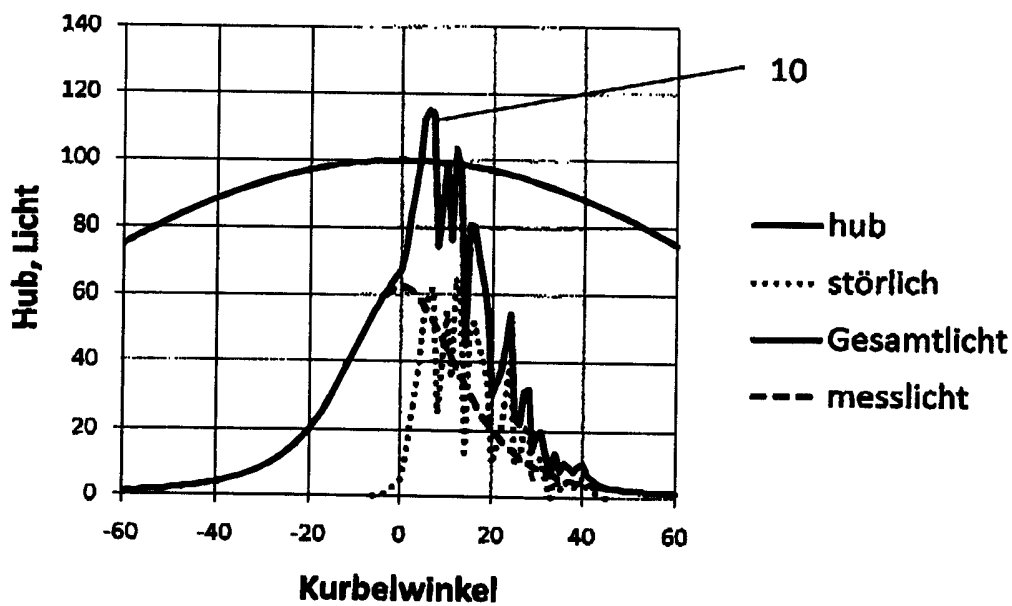
Figur 9



Figur 10b



Figur 10c



Figur 10d



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC⁸:
G01B 11/02 (2006.01); G01M 15/06 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA:
G01B 11/02D, G01M 15/06

Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation):
G01B; G01M

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC; WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22. September 2009 eingereichten Ansprüchen 1 - 8 erstellt.

Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 4 661 695 A (MORI et al.) 28. April 1987 (28.04.1987) <i>Figuren; Spalte 3, Zeile 34 - 64</i> --	1, 5
X	DE 102 42 374 A1 (SIEMENS) 1. April 2004 (01.04.2004) <i>Zusammenfassung; Figuren</i> ----	1, 5, 6

Datum der Beendigung der Recherche: 14. Juli 2010

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in): Dr. SCHULTZ

⁷ Kategorien der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.