



(11)

EP 3 142 101 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
15.03.2017 Patentblatt 2017/11(51) Int Cl.:  
G09G 3/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 16188350.9

(22) Anmeldetag: 12.09.2016

(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**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(30) Priorität: 14.09.2015 DE 102015115476

(71) Anmelder: Deutsche Telekom AG  
53113 Bonn (DE)

(72) Erfinder:  

- **FISCHER, Jan**  
53639 Königswinter Oberpleis (DE)
- **Dr. PETER, Simon**  
88214 Ravensburg (DE)
- **KNORTZ, Dominik**  
53343 Wachtberg (DE)

(74) Vertreter: **Patentship Patentanwaltsgesellschaft mbH**  
Eisenheimerstraße 65  
80687 München (DE)

## (54) ELEKTRONISCHES LESEGERÄT

(57) Die Erfindung betrifft ein elektronisches Lesegerät (100), mit einer lichtintransparenten Anzeige (101) zum Anzeigen eines Leseinhalts durch reflektiertes Anzeiglicht; und einer steuerbaren Anordnung von Lichtelementen (103) zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige; einem Speicher (105) zur Bereitstellung von Steuersignalen zur Ansteuerung der steuerbaren Anordnung von Lichtelementen (103), wobei die Steuersignale unterschiedlichen Nutzungsparametern und Farbspektren des reflektierten Anzeiglichts zugeordnet sind; und einer Steuerung (107), welche ausgebildet ist, ein Steuersignal, das einem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnet ist, aus dem Speicher (105) auszulesen und die Anordnung von Lichtelementen (103) mit dem ausgelesenen Steuersignal zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige (101) anzusteuern, um ein dem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnetes Farbspektrum des reflektierten Anzeiglichts zu erhalten.

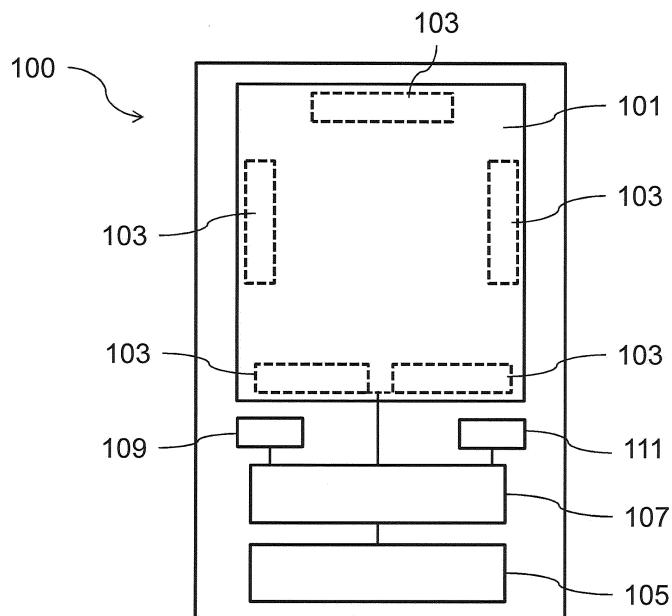


Fig. 1

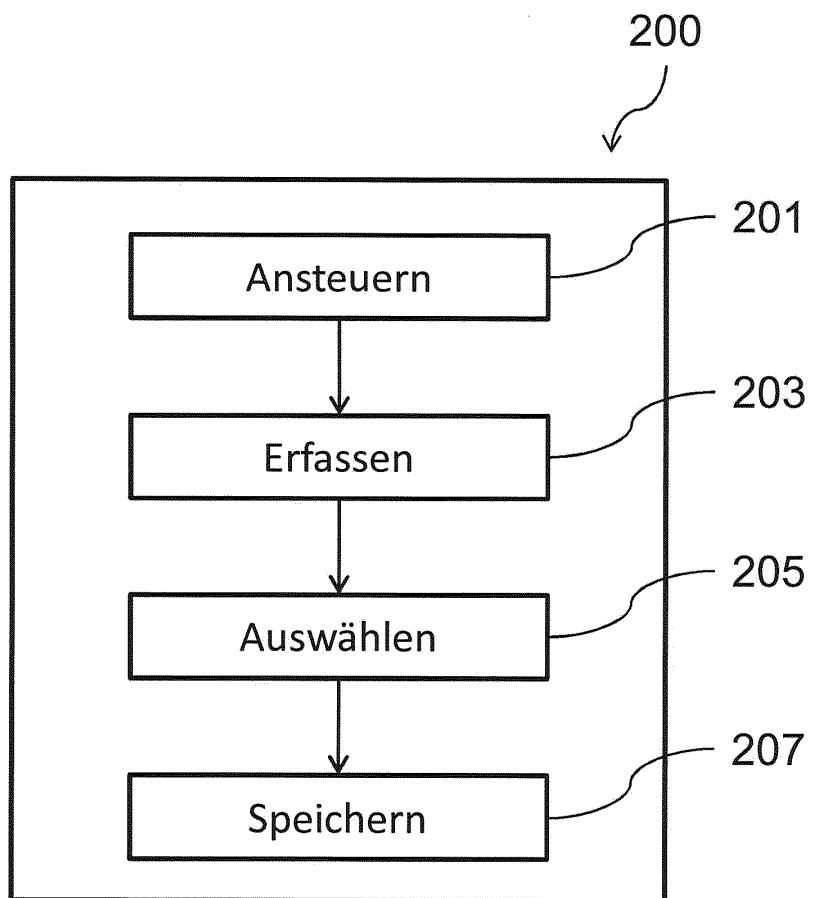


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektronisches Lesegerät, insbesondere ein elektronisches Buchlesegerät, mit einer lichtreflektiven Anzeige.

**[0002]** Elektronische Lesegeräte werden zur Wiedergabe von Leseinhalten, beispielsweise von Buchinhalten, eingesetzt und umfassen in der Regel eine flächige Anzeige, welche eine Darstellung der Leseinhalte ermöglicht.

**[0003]** In elektronischen Lesegeräten werden üblicherweise lichtintransparente bzw. lichtreflektive Anzeigen eingesetzt, welche bei Beleuchtung ein Anzeigelicht reflektieren, das den jeweiligen Leseinhalt darstellt. Zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige wird üblicherweise eine Lichtquelle verwendet, welche die lichtintransparente Anzeige von der Vorderseite beleuchtet.

**[0004]** Bei elektronischen Lesegeräten ist das Farbspektrum und somit die Farbtemperatur des reflektierten Anzeigelichts von besonderer Bedeutung. Hierbei wird in der Regel ein weißes, einheitliches Licht bevorzugt, was jedoch besonders hohe Anforderungen an die Qualität der verwendeten Lichtquellen, beispielsweise LEDs, und ihre spektrale Reinheit stellt. Außerdem ist das fest voreingestellte Farbspektrum der Anzeige nicht für alle Nutzungen des elektronischen Lesegerätes, beispielsweise zu unterschiedlichen Tageszeiten, optimal.

**[0005]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein elektronisches Lesegerät zu schaffen, das eine nutzungsspezifische Anpassung einer Farbtemperatur eines durch eine lichtintransparente, reflektive Anzeige reflektierten Anzeigelichts ermöglicht.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung sowie der Zeichnungen.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die obige Aufgabe durch ein elektronische Lesegerät gelöst werden kann, das eine Anordnung von Lichtelementen hat, welche Licht, insbesondere Weißlicht, unterschiedlicher Farbtemperaturen ausstrahlen. Die Lichtelemente können beispielsweise lichtemittierende Dioden sein, welche jeweils weißes Licht mit unterschiedlichen Farbtemperaturen bzw. Farben ausstrahlen. Bei Beleuchtung der lichtintransparenten, reflektiven Anzeige des elektronischen Lesegerätes wird das einfallende Licht als Anzeigelicht, das die Leseinhalte anzeigt, reflektiert. Das Anzeigelicht weist üblicherweise eine Farbtemperatur auf, welche der Farbtemperatur der durch die Anordnung von Lichtelementen insgesamt bewirkten Beleuchtung entspricht.

**[0008]** Die Farbtemperatur des Lichts ist ein Maß für ein Farbspektrum des Lichts und wird in Kelvin gemessen.

**[0009]** Durch die Verwendung mehrerer Lichtelemente in der Anordnung von Lichtelementen, welche unterschiedliches spektrales Licht aussenden, kann die Farbtemperatur, d.h. das Farbspektrum des reflektierten An-

zeigelichts, adaptiv an einen Nutzungsparameter, beispielsweise eine Tagesuhrzeit, an eine Farbtemperatur des Umgebungslichts oder an Vorlieben eines Nutzers, angepasst werden.

**[0010]** Die Verwendung von Lichtelementen, welche Licht in unterschiedlichen Farbspektren ausstrahlen, ermöglicht ferner eine Reduktion der Herstellungskosten des elektronischen Lesegerätes, weil durch die Ansteuerung der Lichtelemente stets ein gewünschtes Farbspektrum, d.h. eine gewünschte Farbtemperatur erreicht werden kann. Somit können die Lichtelemente für jedes elektronische Lesegerät einzeln kalibriert werden, um trotz Serienstreuungen der Lichtelemente diejenige Farbtemperatur einzustellen, welche für das jeweilige elektronische Gerät standardmäßig vorgegeben ist. Auf diese Weise kann die herstellungsaufwendige Vorselektion von Lichtelementen während der Herstellung eines elektronischen Lesegerätes, bei der üblicherweise Lichtelemente ausgewählt werden, welche im Wesentlichen 20 Licht derselben Farbtemperatur aussenden, vermieden werden.

**[0011]** Gemäß einer Ausführungsform betrifft die Erfindung ein elektronisches Lesegerät mit einer lichtintransparenten Anzeige zum Anzeigen eines Leseinhalts durch reflektiertes Anzeigelicht und einer steuerbaren Anordnung von Lichtelementen zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige, einem Speicher zur Bereitstellung von Steuersignalen zur Ansteuerung der steuerbaren Anordnung von Lichtelementen, wobei die Steuersignale unterschiedlichen Nutzungsparametern und Farbspektren des reflektierten Anzeigelichts zugeordnet sind, und einer Steuerung, welche ausgebildet ist, ein Steuersignal, das einem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnet ist, aus dem Speicher auszulesen und die Anordnung von Lichtelementen mit dem ausgelesenen Steuersignal zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige anzusteuern, um ein dem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnetes Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts zu erhalten. Das reflektierte Anzeigelicht entsteht bei Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige mit den Lichtelementen.

**[0012]** Durch das Steuersignal werden die Lichtelemente derart angesteuert, dass sie beispielsweise weißes Licht mit unterschiedlichen Spektralanteilen aussenden. Auf diese Weise kann das ausgestrahlte Licht insgesamt zu einem Beleuchtungslight gemischt werden, das ein gewünschtes Farbspektrum hat, in welchem die gewünschten Farbspektralanteile enthalten sind. Dadurch kann eine Farbtemperatur und somit ein Spektrum des durch die Anordnung von Lichtelementen insgesamt abgegebenen Beleuchtungslights eingestellt werden.

**[0013]** Im Unterschied zu lichttransparenten oder farbigen Anzeigen, welche in Mobiltelefonen eingesetzt werden, werden in elektronischen Lesegeräten lichtintransparente bzw. lichtreflektive Anzeigen eingesetzt, welche bei frontaler Beleuchtung ein Anzeiglicht reflektieren. Das Beleuchtungslight wirkt auf die lichtintransparente Anzeige ein und wird durch diese reflektiert,

wodurch das reflektierte Anzeigelicht entsteht, das dem einfallenden Farbspektrum entspricht oder das zumindest Anteile des einfallenden Farbspektrums aufweist. Auf diese Weise kann die Farbtemperatur des reflektierten Anzeigelichts nutzparameterspezifisch eingestellt werden.

**[0014]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Nutzungsparameter unterschiedlichen Tagesuhrenzeiten oder Umgebungshelligkeiten oder Farbspektren des Umgebungslichts zugeordnet, und die Steuerung ist ausgebildet, das der jeweiligen Tagesuhrenzeit oder Umgebungshelligkeit oder Farbspektrum des Umgebungslichts zugeordnete Steuersignal aus dem Speicher auszulesen, und die Anordnung von Lichtelementen bei Vorliegen der jeweiligen Tagesuhrenzeit oder Umgebungshelligkeit oder Farbspektrum des Umgebungslichts mit dem zugeordneten Steuersignal anzusteuern, um ein der jeweiligen Tagesuhrenzeit oder Umgebungshelligkeit oder Farbspektrum des Umgebungslichts zugeordnetes Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts zu erhalten.

**[0015]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Steuerung einen Sensor zum Erfassen des Nutzungsparameters, insbesondere einen Tagesuhrenzeitsensor oder einen Umgebungshelligkeitssensor oder einen Farbsensor zur Erfassung des Farbspektrums des Umgebungslichts auf.

**[0016]** Gemäß einer Ausführungsform unterscheiden die den unterschiedlichen Tagesuhrenzeiten zugeordneten Farbspektren des reflektierten Anzeigelichts sich in einem blauen oder roten Farbspektralanteil.

**[0017]** Gemäß einer Ausführungsform ist das Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts ein weißes Farbspektrum mit einem roten oder blauen Farbspektralanteil.

**[0018]** Gemäß einer Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung ein elektronisches Lesegerät, das eine Benutzerschnittstelle zum Auswählen eines Farbspektrums des reflektierten Anzeigelichts und/oder zum Eingeben eines Nutzungsparameters umfasst, wobei die Steuerung ausgebildet ist, ansprechend auf die Auswahl des Farbspektrums oder des Nutzungsparameters ein dem ausgewählten Farbspektrum oder Nutzungsparameter zugeordnetes Steuersignal aus dem Speicher auszulesen und die Anordnung von Lichtelementen zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige mit dem Steuersignal anzusteuern. Die Benutzerschnittstelle kann beispielsweise eine graphische Benutzeroberfläche sein, in welcher Farbtemperaturen und somit Farbspektren oder unmittelbar Farbspektren des reflektierten Anzeigelichts ausgewählt werden können. Gemäß einer Ausführungsform kann die Benutzerschnittstelle ein Bedienelement umfassen, mit dem das gewünschte Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts ausgewählt werden kann.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform sind unterschiedliche Nutzungsparameter benutzerspezifisch. Dadurch wird eine Personifizierung der Farbtemperatur des reflektierten Anzeigelichts erreicht, das an Vorlieben ei-

nes Benutzers angepasst werden kann.

**[0020]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die steuerbare Anordnung von Lichtelementen Licht emittierende Dioden, welche ausgebildet sind, Licht in unterschiedliche Farben, insbesondere rot, gelb, blau oder weiß, zu emittieren, um die lichtintransparente Anzeige zu beleuchten.

**[0021]** Gemäß einer Ausführungsform weist die steuerbare Anordnung von Lichtelementen zumindest zwei Lichtelemente mit einem ersten Lichtelement und einem zweiten Lichtelement auf, wobei das erste Lichtelement ausgebildet ist, weißes Licht auszustrahlen, und wobei das zweite Lichtelement ausgebildet ist, rotes oder blaues Licht auszustrahlen. Die Lichtelemente können jedoch ausgewählt sein, jeweils weißes Licht auszustrahlen, das sich im Farbspektrum unterscheidet und beispielsweise mehr oder weniger Rotanteile oder mehr oder weniger Blauanteile umfasst. So kann die Farbtemperatur somit das Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts erzeugt oder beeinflusst werden.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die steuerbare Anordnung von Lichtelementen eine Lichtelementmatrix mit verschiedenfarbigen Lichtelementen.

**[0023]** Gemäß einer Ausführungsform umfassen die Steuersignale unterschiedliche elektrische Größen, insbesondere Strom und/oder Spannungswerte oder Pulsmodulationsweiten.

**[0024]** Gemäß einer Ausführungsform weist das elektronische Lesegerät einen Gehäuserahmen auf, welcher die lichtintransparente Anzeige umrandet, und die Anordnung von Lichtelementen ist in dem Gehäuserahmen des Gehäuses angeordnet oder die lichtintransparente Anzeige ist mit einer Lichtleitschicht versehen, in welche das Licht der Lichtelemente einkoppelbar ist und welche ausgebildet ist, das eingekoppelte Licht in Richtung der lichtintransparenten Anzeige auszustrahlen, oder die lichtintransparente Anzeige ist mit einer Streuscheibe bedeckt, welche durch die Lichtelemente mit Licht anstrahlbar und ausgebildet ist, Streulicht in Richtung der Anzeige zu streuen, oder die Lichtelemente sind in einer Anzeigeschicht der Anzeige eingebettet und ausgebildet, Licht in Richtung der Anzeige auszustrahlen.

**[0025]** Gemäß einer Ausführungsform ist die lichtintransparente Anzeige eine E-Paper Anzeige.

**[0026]** Gemäß einer Ausführungsform sind die Steuersignale ferner unterschiedlichen Intensitäten des reflektierten Anzeigelichts zugeordnet.

**[0027]** Gemäß einer Ausführungsform betrifft die Erfindung ein elektronisches Lesegerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, das ein elektronisches Buchlesegerät ist.

**[0028]** Weitere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden Bezug nehmend auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Kalibrieren einer lichtintransparenten Anzeige;
- Fig. 3a bis 3c reflektiertes Anzeigelicht mit unterschiedlichen Farbspektraten.

**[0029]** Fig. 1 zeigt ein elektronisches Lesegerät 100 gemäß einer Ausführungsform. Das elektronische Lesegerät 100 hat eine licht-transparente, reflektierte Anzeige 101 sowie eine steuerbare Anordnung von Lichtelementen 103, beispielsweise lichtemittierenden Dioden, insbesondere organische Licht emittierenden Dioden.

**[0030]** Das elektronische Lesegerät 100 umfasst ferner einen Speicher 105, in welchem zumindest ein Steuersignal zur Ansteuerung der Anordnung von Lichtelementen 103 vorgespeichert ist, und das einem vorbestimmten Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts der lichtintransparenten Anzeige 101 zugeordnet ist.

**[0031]** Das elektronische Lesegerät 100 umfasst ferner eine Steuerung 107, welche ausgebildet ist, das Steuersignal aus dem Speicher 105 auszulesen und die Anordnung von Lichtelementen 103 mit dem Steuersignal zu beaufschlagen bzw. anzusteuern, um die licht-transparente Anzeige 101 mit Beleuchtungslight zu beleuchten, welches das reflektierte Anzeigelicht mit einem Farbspektrum bewirkt.

**[0032]** Gemäß einer Ausführungsform ist das in dem Speicher 105 gespeicherte Steuersignal dem Farbspektrum sowie einem Nutzungsparameter, beispielsweise einem bestimmten Nutzerprofil, zugeordnet.

**[0033]** Die Steuerung 107 kann beispielsweise einen Treiber zur Ansteuerung der Lichtelemente 103 mit dem Steuersignal implementieren, welche ein Hardwaretreiber oder ein Softwaretreiber sein kann. Die Lichtelemente 103 werden somit mit einem Steuersignal beaufschlagt, das den Lichtelementen 103 zugeordnet ist und mit dem beispielsweise Serienstreuungen von Lichtelementen 103 ausgeglichen werden, um trotz beispielsweise serienmäßigen Schwankungen des jeweils emittierten Farbspektrums das gewünschte, reflektierte Farbspektrum zu erhalten.

**[0034]** Die Lichtelemente 103 können beispielsweise hinter oder in einer in Fig. 1 nicht dargestellten Streuscheibe und/oder einem Lichtleitkunststoff bzw. einer Lichtleitschicht der lichtintransparenten Anzeige 101 angeordnet werden, welche die lichtintransparente Anzeige 101 zumindest teilweise bedecken. Durch diese Anordnung kann eine einheitliche und gleichmäßige Verteilung des Lichtes über die gesamte Fläche der lichtintransparenten Anzeige 101 erzielt werden.

**[0035]** Gemäß einer Ausführungsform kann die Anzeige 101 durch einen Gehäuserahmen eines Gehäuses umrandet sein. In diesem Fall können die Lichtelemente in dem Gehäuserahmen angeordnet sein und Licht in Richtung der lichtintransparenten Anzeige 101 aussenden.

**[0036]** Die Lichtelemente 103 können funktional zu ei-

ner Lichtmatrix zusammengefasst werden, und darüber hinaus können die Lichtelemente 103 jeweils Licht in einer anderen Farbe aussenden. So kann eines der Lichtelemente 103 beispielsweise Weißlicht aussenden, während ein anderes beispielsweise ein rotes Licht, d.h. Licht mit einem roten Spektralanteil, oder blaues Licht, d.h. Licht mit einem blauen Spektralanteil, aussenden. Durch die Mischung der Spektralanteile ergeben sich somit Färbungen des Weißlichts, welche sich beispielsweise in Blauanteilen oder in Rotanteilen unterscheiden. Auf diese Weise ist es möglich, das gewünschte, reflektierte Weißlicht einzustellen.

**[0037]** Das gespeicherte, kalibrierende Steuersignal kann somit als ein Standardsteuersignal aufgefasst werden, das standardmäßig aus dem Speicher 105 ausgesehen und zur Ansteuerung der Lichtelemente 103 verwendet wird.

**[0038]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Speicher 105 vorgesehen, Steuersignale zur Ansteuerung der steuerbaren Anordnung von Lichtelementen 103 bereitzustellen, wobei die Steuersignale unterschiedlichen Farbspektraten des reflektierten Anzeigelichts sowie unterschiedlichen Nutzungsparametern zugeordnet sind. Die Steuerung 107 ist ausgebildet, ein Steuersignal, das einem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnet ist, aus dem Speicher 105 auszulesen und die Anordnung von Lichtelementen 103 mit dem ausgesehenen Steuersignal zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige 101 anzusteuren, um ein dem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnetes Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts zu erhalten.

**[0039]** Die Nutzungsparameter sind beispielsweise unterschiedlichen Tagesuhrenzeiten oder Umgebungshelligkeiten zugeordnet. So kann beispielsweise vormittags ein Farbspektrum ausgewählt werden, das Weißlicht mit einem höheren Blauanteil als ein Farbspektrum aufweist, das mittags oder nachmittags ausgewählt wird. Unterschiedliche Umgebungshelligkeiten können darüber hinaus unterschiedliche Lichtintensitäten des reflektierten Anzeigelichts und somit des durch die Lichtelemente 103 ausgestrahlten Beleuchtungslights bedingen.

**[0040]** Durch die Berücksichtigung eines Farbspektrums des Umgebungslichts kann das Farbspektrum des durch die Lichtelemente 103 erzeugten Beleuchtungslights derart eingestellt werden, dass sich durch Überlagerung ein Gesamtfarbspektrum des auf die Anzeige 101 einfallenden Lichts einstellt, das dem gewünschten Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts entspricht.

**[0041]** Zur Erfassung des Nutzungsparameters kann das elektronische Gerät 100 beispielsweise einen Sensor 109 umfassen, welcher optional ist.

**[0042]** Gemäß einer Ausführungsform kann der Nutzungsparameter beispielsweise durch einen Benutzer eingegeben werden. Hierzu kann das elektronische Lesegerät 100 eine Benutzerschnittstelle 111 aufweisen, mit welcher der Benutzer die gewünschte Farbe, d.h. Farbspektrum des Anzeigelichts, auswählen kann. Die Benutzerschnittstelle 211 kann beispielsweise eine gra-

phische Benutzeroberfläche sein, in welcher der Benutzer eine Farbe, d.h. ein Farbspektrum, auswählen kann. Die Benutzerschnittstelle 211 kann ferner ein Betätigungslement sein, mit welchem der Benutzer die gewünschte Farbe, d.h. das gewünschte Farbspektrum, einstellen kann.

**[0043]** Gemäß einer Ausführungsform sind die Lichtelemente 103 ausgebildet, weißes Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen, d.h. mit unterschiedlichen Farbspektren, auszusenden. Auf diese Weise kann durch eine Mischung des jeweils ausgesendeten Lichts die Farbtemperatur des durch die Anzeige 101 reflektierten Anzeigelichts angepasst werden, beispielsweise in Abhängigkeit von der Farbtemperatur des Tageslichts oder der Auswahl des Benutzers.

**[0044]** Fig. 2 zeigt ein Verfahren 200 zum Kalibrieren einer lichtintransparenten Anzeige in einem elektronischen Lesegerät, beispielsweise in dem in Fig. 1 dargestellten Lesegerät 100. Das Verfahren umfasst das Ansteuern 201 einer steuerbaren Anordnung von Lichtelementen, welche das elektronische Lesegerät zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige umfasst, mit einer Mehrzahl von Steuersignalen, um die licht-transparente Anzeige mit unterschiedlichem Beleuchtungslicht zu beleuchten. Die Ansteuerung der Anordnung von Lichtelementen mit unterschiedlichen Steuersignalen erfolgt bevorzugt sequentiell, und hierbei werden elektrische Größen, welche die Steuersignale repräsentieren, an die Lichtelemente angelegt, um diese zum Leuchten zu bringen. Beispielhafte elektrische Größen sind Spannungen, Ströme oder Pulsweiten im Falle einer pulsweitenmodulierten Ansteuerung der Lichtelemente.

**[0045]** Das Verfahren umfasst ferner das Erfassen 203 der Mehrzahl von ansprechend auf die Beleuchtung von durch die lichttransparente Anzeige reflektierten Farbspektren. Jedes reflektierte Farbspektrum repräsentiert eine Farbe eines durch die Anzeige infolge der Beleuchtung mit dem jeweiligen Beleuchtungslicht reflektierten Anzeigelichts.

**[0046]** Das Verfahren umfasst ferner das Auswählen 205 eines reflektierten Farbspektrums aus der Mehrzahl der reflektierten Farbspektren sowie Speichern 207 desjenigen Steuersignals, das mit dem ausgewählten reflektierten Farbspektrum zusammenhängt, in einem in Fig. 2 nicht dargestellten Speicher des elektronischen Lesegerätes, um die lichttransparente Anzeige zu kalibrieren. Zum Abrufen des ausgewählten reflektierten Farbspektrums kann das gespeicherte Steuersignal aus dem Speicher ausgelesen und zur Ansteuerung der Lichtelemente verwendet werden, welche daraufhin ein Beleuchtungslicht erzeugen, das die elektronische Anzeige beleuchtet und ein reflektiertes Anzeigelicht hervorruft, das das ausgewählte reflektierte Farbspektrum aufweist.

**[0047]** Zum Auswählen 205 des reflektierten Farbspektrums werden die reflektierten Farbspektren beispielsweise mit einem Referenzfarbspektrum verglichen, und es wird dasjenige Farbspektrum ausgewählt, das dem Referenzfarbspektrum am Ähnlichsten ist bzw.

das den geringsten Unterschied zu dem Referenzsignal aufweist.

**[0048]** Zum Erfassen 203 des jeweiligen reflektierten Farbspektrums kann das jeweils reflektierte Anzeigelicht erfasst werden, und es kann die Farbe des reflektierten Anzeigelichts bestimmt werden. Zur Bestimmung der Farbe des reflektierten Anzeigelichts können an sich bekannte Verfahren zur Bestimmung von Farbe bzw. Farbspektrum von Licht eingesetzt werden.

**[0049]** Das Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts definiert die Farbe und mithin die Farbtemperatur des reflektierten Anzeigelichts. Hat das Farbspektrum mehr Blauanteile, so ist die Farbtemperatur des reflektierten Farbspektrums kälter. Hat das reflektierte Anzeigelicht hingegen mehr Rotanteile, so ist die Farbtemperatur des reflektierten Anzeigelichts wärmer.

**[0050]** Gemäß einer Ausführungsform repräsentieren die reflektierten Farbspektren weißes Anzeigelicht mit unterschiedlichen Färbungen, welche durch unterschiedliche Blau- oder Rotanteile hervorgerufen werden.

**[0051]** In Fig. 3a bis 3c ist die reflektive, lichtintransparente Anzeige 101 bei unterschiedlicher Ansteuerung durch unterschiedliche Steuersignale dargestellt.

**[0052]** In Fig. 3a wird beispielsweise ein reflektiertes Anzeigelicht 301 eingestellt, das eine Farbtemperatur von beispielsweise 7,700 Kelvin aufweist. Ein derartiges Licht kann beispielsweise morgens eingestellt werden.

**[0053]** In Fig. 3b ist ein reflektiertes Anzeigelicht 303 dargestellt, das eine wärmere Farbtemperatur als das in Fig. 3 dargestellte Anzeigelicht hat. Die Farbtemperatur des Anzeigelichts 303 kann beispielsweise 6,500 Kelvin betragen. Ein derartiges Licht eignet sich beispielsweise zur Verwendung um die Mittagsstunden.

**[0054]** In Fig. 3c ist die lichtintransparente, reflektive Anzeige 101 mit einem Anzeigelicht 305, dessen Farbtemperatur beispielsweise 5,400 Kelvin beträgt, dargestellt. Ein derartiges Anzeigelicht erscheint wärmer aufgrund der Rotverschiebung und eignet sich daher zur Verwendung in den Abendstunden.

## Bezugszeichenliste

### [0055]

45	100	elektronisches Lesegerät
	101	lichtintransparente Anzeige
	103	Lichtelement
	105	Speicher
	107	Steuerung
50	109	Sensor
	111	Benutzerschnittstelle
	100	Verfahren zum Kalibrieren
	200	Verfahren zum Kalibrieren
	201	Ansteuern
55	203	Erfassen
	205	Auswählen
	207	Speichern
	301	reflektiertes Anzeigelicht

303 reflektiertes Anzeigelicht  
 305 Anzeigelicht

**Patentansprüche**

1. Elektronisches Lesegerät (100), mit:

einer lichtintransparenten Anzeige (101) zum Anzeigen eines Leseinhalts durch reflektiertes Anzeigelicht; und  
 einer steuerbaren Anordnung von Lichtelementen (103) zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige;  
 einem Speicher (105) zur Bereitstellung von Steuersignalen zur Ansteuerung der steuerbaren Anordnung von Lichtelementen (103), wobei die Steuersignale unterschiedlichen Nutzungsparametern und Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts zugeordnet sind; und  
 einer Steuerung (107), welche ausgebildet ist, ein Steuersignal, das einem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnet ist, aus dem Speicher (105) auszulesen und die Anordnung von Lichtelementen (103) mit dem ausgelesenen Steuersignal zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige (101) anzusteuern, um ein dem bestimmten Nutzungsparameter zugeordnetes Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts zu erhalten.

2. Elektronisches Lesegerät (100) nach Anspruch 1, wobei der Nutzungsparameter unterschiedlichen Tagesuhrenzeiten oder Umgebungshelligkeiten oder Farbspektrum des Umgebungslichts zugeordnet ist, und wobei die Steuerung (107) ausgebildet ist, das der jeweiligen Tagesuhrenzeit oder Umgebungshelligkeit oder Farbspektrum des Umgebungslichts zugeordnete Steuersignal aus dem Speicher (105) auszulesen, und die Anordnung von Lichtelementen (103) bei Vorliegen der jeweiligen Tagesuhrenzeit oder Umgebungshelligkeit oder Farbspektrum des Umgebungslichts mit dem zugeordneten Steuersignal anzusteuern, um ein der jeweiligen Tagesuhrenzeit oder Umgebungshelligkeit oder Farbspektrum des Umgebungslichts zugeordnetes Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts zu erhalten.

3. Elektronisches Lesegerät (100) nach Anspruch 2, wobei die Steuerung (107) einen Sensor (109) zum Erfassen des Nutzungsparameters, insbesondere einen Tagesuhrentsensor oder einen Umgebungshelligkeitssensor oder einen Farbsensor zur Erfassung des Farbspektrums des Umgebungslichts aufweist.

4. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vor-

stehenden Ansprüche 2 oder 3, wobei die den unterschiedlichen Tagesuhrenzeiten zugeordneten Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts sich in einem blauen oder roten Farbspektralanteil unterscheiden.

5. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Farbspektrum des reflektierten Anzeigelichts ein weißes Farbspektrum mit einem roten oder blauen Farbspektralanteil ist.
6. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, das eine Benutzerschnittstelle (111) zum Auswählen eines Farbspektrums des reflektierten Anzeigelichts und/oder zum Eingeben eines Nutzungsparameters umfasst, wobei die Steuerung (107) ausgebildet ist, ansprechend auf die Auswahl des Farbspektrums oder des Nutzungsparameters ein dem ausgewählten Farbspektrum oder Nutzungsparameter zugeordnetes Steuersignal aus dem Speicher (105) auszulesen und die Anordnung von Lichtelementen (103) zur Beleuchtung der lichtintransparenten Anzeige (101) mit dem Steuersignal anzusteuern.
7. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei unterschiedliche Nutzungsparameter benutzerspezifisch sind.
8. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die steuerbare Anordnung von Lichtelementen (103) Licht emittierende Dioden umfasst, welche ausgebildet sind, Licht in unterschiedliche Farben, insbesondere rot, gelb, blau oder weiß, zu emittieren, um die lichtintransparente Anzeige zu beleuchten.
9. Elektronisches Lesegerät (100) nach Anspruch 8, wobei die steuerbare Anordnung von Lichtelementen (103) zumindest zwei Lichtelemente mit einem ersten Lichtelement und einem zweiten Lichtelement aufweist, wobei das erste Lichtelement ausgebildet ist, weißes Licht auszustrahlen, und wobei das zweite Lichtelement ausgebildet ist, rotes oder blaues Licht auszustrahlen.
10. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die steuerbare Anordnung von Lichtelementen (103) eine Lichtelementmatrix mit verschiedenfarbigen Lichtelementen umfasst.
11. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuersignale unterschiedliche elektrische Größen, insbesondere Strom und/oder Spannungswerte oder Pulsmodulationsweiten, umfassen.

12. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das elektronische Lesegerät (100) einen Gehäuserahmen aufweist, welcher die lichtintransparente Anzeige (101) umrandet, und wobei die Anordnung von Lichtelementen (103) in dem Gehäuserahmen des Gehäuses angeordnet sind, oder wobei die lichtintransparente Anzeige (101) mit einer Lichtleitschicht versehen ist, in welche das Licht der Lichtelemente (103) einkoppelbar ist und welche ausgebildet ist, das eingekoppelte Licht in Richtung der lichtintransparenten Anzeige (101) auszustrahlen, oder wobei die lichtintransparente Anzeige (101) mit einer Streuscheibe bedeckt ist, welche durch die Lichtelemente (103) mit Licht anstrahlbar und ausgebildet ist, Streulicht in Richtung der Anzeige (101) zu streuen, oder wobei die Lichtelemente (103) in einer Anzeigeschicht der Anzeige (101) eingebettet und ausgebildet sind, Licht in Richtung der Anzeige (101) auszustrahlen.

5

10

15

20

13. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die lichtintransparente Anzeige (101) eine E-Paper Anzeige ist.

14. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuersignale ferner unterschiedlichen Intensitäten des reflektierten Anzeigelichts zugeordnet sind.

15. Elektronisches Lesegerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, das ein elektronisches Buchlesegerät ist.

25

30

35

40

45

50

55

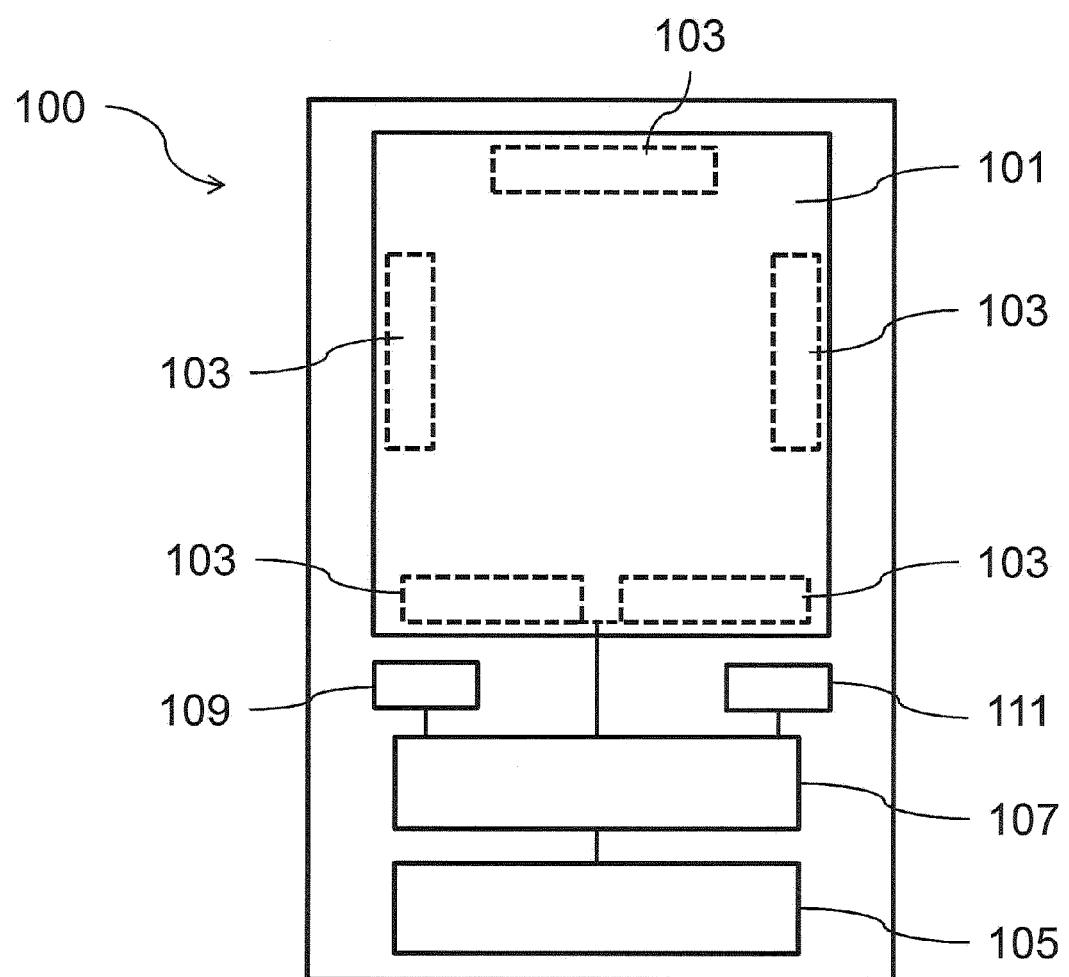


Fig. 1

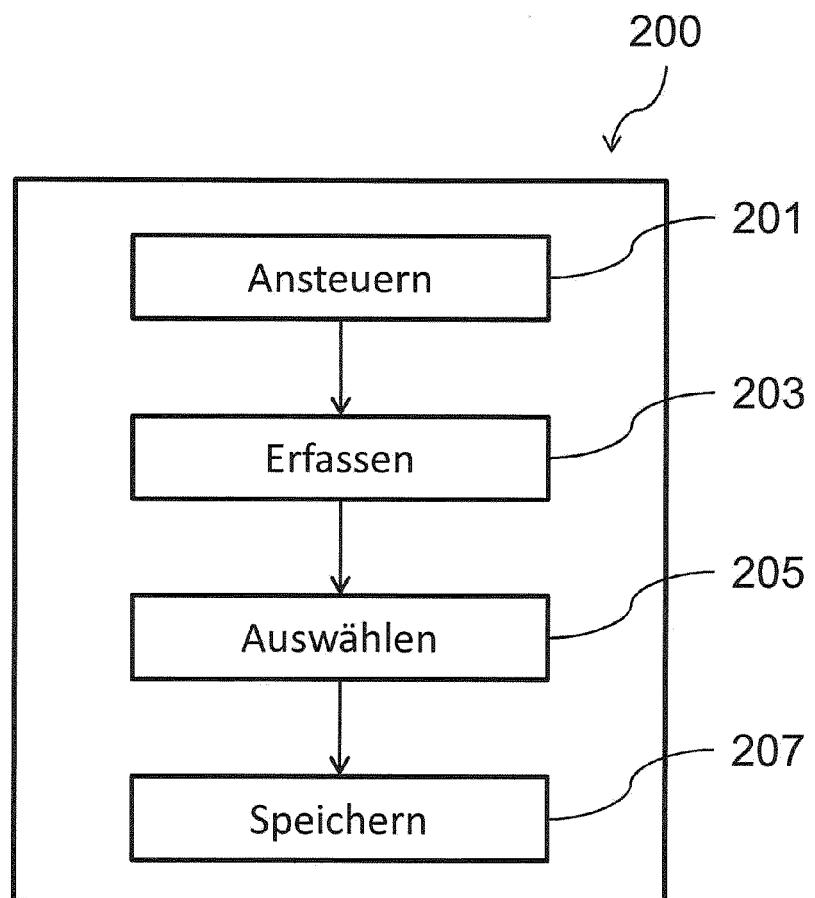


Fig. 2

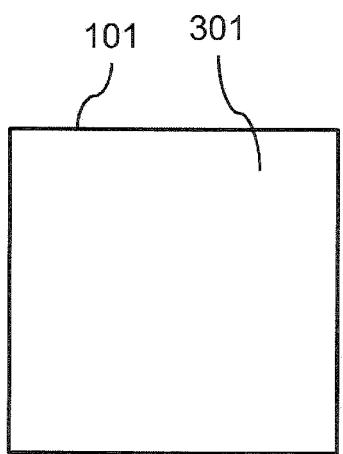


Fig. 3a

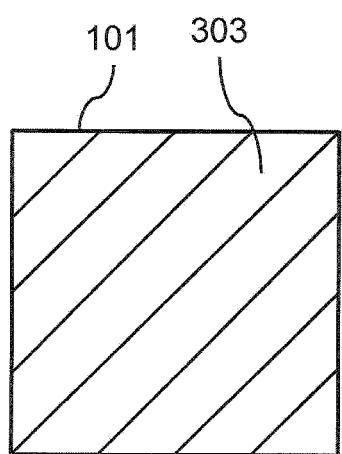


Fig. 3b

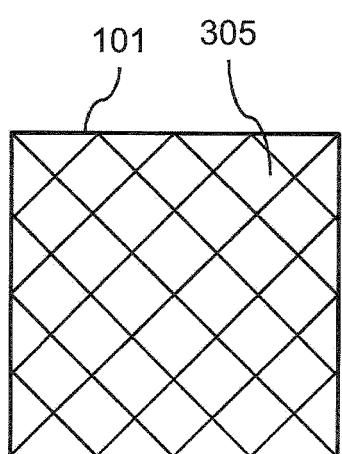


Fig. 3c



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 18 8350

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	US 2008/303918 A1 (KEITHLEY DOUGLAS GENE [US]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) * Absätze [0038], [0039], [0044]; Abbildung 1 *	1-3,5,11	INV. G09G3/34
15 Y	----- US 2014/285477 A1 (CHO BYOUNGCHUL [KR] ET AL) 25. September 2014 (2014-09-25) * Absatz [0098] *	4,6-10, 12-15	4
20 Y	----- US 2015/220160 A1 (STEWART AARON M [US] ET AL) 6. August 2015 (2015-08-06) * Absätze [0049], [0050] *	6,7	
25 Y	----- US 2014/002428 A1 (LETOURNEUR HERVE JACQUES CLEMENT [US] ET AL) 2. Januar 2014 (2014-01-02) * Absatz [0047] *	4,12,13, 15	
30 Y	----- EP 2 843 464 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 4. März 2015 (2015-03-04) * Absatz [0041]; Abbildung 5 *	8-10	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35 X	----- US 2009/302781 A1 (PEKER ARKADIY [US] ET AL) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) * Abbildung 2 *	1	G09G B60G
40 Y	----- US 2001/035853 A1 (HOELEN CHRISTOPH GERARD AUGUST [NL] ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) * Absatz [0040] *	8-10	
45 Y	----- US 2015/235597 A1 (MENG ZHIMING [CN] ET AL) 20. August 2015 (2015-08-20) * Abbildung 4 *	14	
50 Y	----- US 2012/133673 A1 (NINAN AJIT [US]) 31. Mai 2012 (2012-05-31) * Absatz [0060]; Abbildung 17 *	14	
55 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	24. Januar 2017	Gundlach, Harald
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist	
	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
	O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 8350

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-01-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2008303918 A1	11-12-2008	TW US WO	200908756 A 2008303918 A1 2008153620 A1	16-02-2009 11-12-2008 18-12-2008
20	US 2014285477 A1	25-09-2014	CN EP KR US WO	104981864 A 2979264 A1 20140116607 A 2014285477 A1 2014157930 A1	14-10-2015 03-02-2016 06-10-2014 25-09-2014 02-10-2014
25	US 2015220160 A1	06-08-2015	US US	2013050090 A1 2015220160 A1	28-02-2013 06-08-2015
30	US 2014002428 A1	02-01-2014	US WO	2014002428 A1 2014004310 A1	02-01-2014 03-01-2014
35	EP 2843464 A1	04-03-2015	CN EP EP JP JP TW US WO	101681059 A 2150851 A2 2843464 A1 5290279 B2 2010528444 A 200907248 A 2010172152 A1 2008146229 A2	24-03-2010 10-02-2010 04-03-2015 18-09-2013 19-08-2010 16-02-2009 08-07-2010 04-12-2008
40	US 2009302781 A1	10-12-2009	TW US WO	201004477 A 2009302781 A1 2009150643 A1	16-01-2010 10-12-2009 17-12-2009
45	US 2001035853 A1	01-11-2001	CN EP JP MX TW US WO	1383499 A 1281103 A2 2003532153 A PA02000167 A I240241 B 2001035853 A1 0184225 A2	04-12-2002 05-02-2003 28-10-2003 12-08-2004 21-09-2005 01-11-2001 08-11-2001
50	US 2015235597 A1	20-08-2015	CN US	103854613 A 2015235597 A1	11-06-2014 20-08-2015
55	US 2012133673 A1	31-05-2012	KEINE		