(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
13. August 2020 (13.08.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/161184 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02F 1/13357 (2006.01) *G02B 5/04* (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01) *B32B 38/18* (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/052858

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Februar 2020 (05.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 201 647.2
08. Februar 2019 (08.02.2019) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **JAKOBY, Oliver**; c/o Continental Automotive GmbH, Intellectual Property - Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **ECKERT, Boris**; c/o Continental Automotive GmbH, Intellectual Property - Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **BOLTE, Peter**; c/o Continental Automotive GmbH, Intellectual Property - Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **MARQUARDT, Helmut**; c/o Continental Automotive GmbH, Intellectual Property - Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **KEUL, Stefan**; c/o Continental Automotive GmbH, Intellectual Property - Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE).

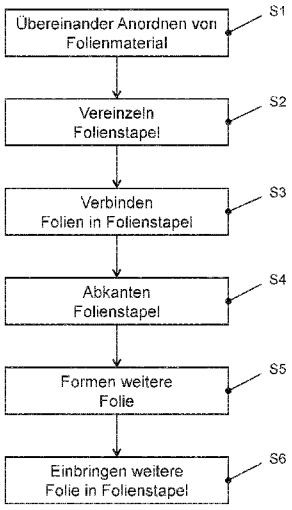
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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,

(54) **Title:** OPTICAL UNIT FOR BACKLIGHTING A DISPLAY

(54) **Bezeichnung:** OPTISCHE EINHEIT FÜR DIE HINTERGRUNDBELEUCHTUNG EINES DISPLAYS

FIG. 1



S1 Arranging film material one on top of another
S2 Singulating film stack
S3 Connecting films in film stack
S4 Beveling film stack
S5 Forming additional film
S6 Inserting additional film in film stack

(57) **Abstract:** In the method according to the invention for producing an optical unit for backlighting a display, the optical unit comprises a plurality of optical films (F). A film stack (FB) having at least two films is formed with a first contour and is beveled on at least one edge (S4). At least one additional film (R) is formed with a second contour that is adapted to the first contour (S5). The additional film is inserted in the beveled part of the film stack (S6).

(57) **Zusammenfassung:** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer optischen Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays umfasst die optische Einheit mehrere optische Folien (F). Ein mindestens zwei Folien aufweisender Folienstapel (FB) wird mit einer ersten Kontur geformt und an mindestens einer Kante abgekantet (S4). Mindestens eine weitere Folie (R) wird mit einer an der ersten Kontur angepassten zweiten Kontur geformt (S5). Die weitere Folie wird in den abgekanteten Teil des Folienstapels eingebracht (S6).

WO 2020/161184 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Optische Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer optischen Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays. Die Erfindung betrifft weiterhin eine unter Verwendung des Verfahrens hergestellte optische Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays und ein Display mit einer solchen Hintergrundbeleuchtung.

Flüssigkristallanzeigen (englisch: liquid crystal displays, LCDs) finden in vielen Bereichen der Technik Anwendung, beispielsweise in der Unterhaltungselektronik, zur Bildwiedergabe auf Mobiltelefonen oder auch im Bereich der Fahrzeugtechnik für Kombiinstrumente, die Anzeige eines Infotainmentsystems oder als bildgebende Einheit für Head-up-Displays.

Die Anzeige beruht hierbei auf voneinander unabhängigen Segmenten mit Flüssigkristallen, die ihre Ausrichtung ändern, wenn eine elektrische Spannung angelegt wird, und damit die Polarisationsrichtung von einfallendem Licht beeinflussen. Auf diese Weise ändert sich an einem Polarisationsfilter die Durchlässigkeit für polarisiertes Licht, das mit einer Hintergrundbeleuchtung und einem weiteren Polarisationsfilter erzeugt wird.

Bei der heute üblichen Hintergrundbeleuchtung für LCDs werden Leuchtdioden (englisch: light-emitting diode, LED) eingesetzt. Diese können seitlich am Rand eines Lichtleiters angebracht werden und durch diesen nach vorne gestreut werden. Hierbei werden üblicherweise zwischen dem Lichtleiter und der Flüssigkristallschicht mehrere separate, gestapelt angeordnete optische Folien vorgesehen, um durch Streuung und Ablenkung des

Lichts eine möglichst homogene Ausleuchtung der Displayfläche zu gewährleisten. Auf der gegenüberliegenden Seite des Lichtleiters wird häufig ein Reflektor vorgesehen, um Licht, welches sich vom Lichtleiter zunächst nicht in Richtung der Flüssigkristallschicht ausbreitet, in diese Richtung umzulenken und so die Helligkeit und den Wirkungsgrad der Anzeige zu erhöhen.

Der Folienstapel der für die homogene Ausleuchtung der Displayfläche verwendeten optischen Folien wird zurzeit üblicherweise durch Übereinanderlegen von mehreren vorkonfektionierten Folien in der Endmontage der Hintergrundbeleuchtung erzeugt, beispielsweise indem nacheinander die einzelnen Folien auf dem Lichtleiter positioniert, ausgerichtet und durch einen Halterahmen fixiert werden.

Hierfür werden die einzelnen optischen Folien auf Maß zugeschnitten beschafft und verarbeitet. Dies ist technisch, logistisch und kostentechnisch nicht die beste Lösung und sehr aufwendig. Weiterhin können die einzelnen Folien durch Reibung untereinander Flitter erzeugen die das durch das Display erzeugte Bild störend beeinflussen können. Ebenso muss jede der einzelnen Folien separat fixiert werden, um so beispielsweise eine anderenfalls potenziell erfolgende Geräuschbildung bei Vibrationen zu verhindern.

Weiterhin beschreibt die WO 2005/024473 A2 einen Folienstapel aus zwei oder mehr optischen Folien vor dem Einfügen in den Displayrahmen zusammenzuhalten, indem diese durch außerhalb des Sichtbereichs der Folien positionierten Klebstoff miteinander verklebt werden.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein demgegenüber verbessertes Verfahren zum Herstellen einer optischen Einheit

für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays, sowie eine entsprechende optische Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays und ein Display mit einer solchen Hintergrundbeleuchtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Herstellen einer optischen Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine optische Einheit gemäß Anspruch 9 und ein Display gemäß Anspruch 11 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer optischen Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays umfasst die optische Einheit mehrere optische Folien. Ein mindestens zwei Folien aufweisender Folienstapel wird mit einer ersten Kontur geformt und an mindestens einer Kante abgekantet, sodass ein deckelförmiger Folienstapel mit einem umgeformten, eine mindestens teilweise umlaufende Kante aufweisenden, abgekanteten Teil erzeugt wird. Mindestens eine weitere Folie wird in den deckelförmigen Folienstapel eingebracht.

Hierdurch entsteht eine mechanisch stabile Anordnung, die ein Verrutschen der Folien gegeneinander oder gegenüber einem dazwischen befindlichen Lichtleiter verhindert. Des Weiteren kann das Eindringen von Verschmutzungen verhindert oder zumindest reduziert werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform wird Folienmaterial für die mindestens zwei Folien des Folienstapels übereinander angeordnet. Aus dem übereinander angeordneten Folienmaterial wird ein die mindestens zwei Folien aufweisenden Folienstapel

vereinzelt. Die einzelnen Folien in dem Folienstapel werden dann miteinander an den Kanten verbunden.

Hierdurch wird die Endmontage deutlich vereinfacht, da statt mehrerer Folien nur noch ein einzelnes Bauteil gehandhabt wird. Weiterhin wird die Reibung der Folien untereinander ausgeschlossen, so dass die Flitterbildung und darauf basierende Bildstörungen vermieden werden. Schließlich sind auch Maßnahmen zur Geräuschreduzierung durch die Handhabung nur eines Bauteils anstatt mehrerer einzelner Folien einfacher umzusetzen.

Vorteilhafterweise werden die einzelnen Folien in dem Folienstapel zusammengedrückt und dadurch an den Kanten thermisch miteinander verschmolzen.

Ebenso können die einzelnen Folien vorteilhafterweise auch in dem Folienstapel durch ein Klebeverfahren an den Kanten miteinander verbunden werden.

Vorzugsweise werden hierbei die einzelnen Folien in der für die Displaybeleuchtung erforderlichen Form und Größe ausgestanzt und in dem Folienstapel nach dem Stanzen durch das Klebeverfahren verbunden.

Ebenso können die einzelnen Folien aber auch in der für die Displaybeleuchtung erforderlichen Form und Größe mittels eines thermischen Schmelzschneidverfahrens ausgeschnitten werden und durch ein Anschmelzen der Randphase in dem Folienstapel durch das Schneidverfahren verbunden werden.

Vorteilhafterweise ist hierbei das thermische Schmelzschneidverfahren ein Laserschneidverfahren oder ein Ultraschallschneidverfahren.

Vorzugsweise werden eine Reflektorfolie und ein Lichtleiter in den deckelförmigen Folienstapel eingebracht

Entsprechend umfasst eine erfindungsgemäße optische Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays einen mindestens zwei Folien aufweisenden Folienstapel, wobei

- ein mindestens zwei Folien aufweisender Folienstapel mit einer ersten Kontur so geformt und an mindestens einer Kante abgekantet ist, dass ein deckelförmiger Folienstapel mit einem umgeformten, eine mindestens teilweise umlaufende Kante aufweisenden, abgekanteten Teil vorliegt; und
- mindestens eine weitere Folie in den deckelförmigen Folienstapel eingebracht ist.

Ein Display gemäß der Erfindung weist eine Hintergrundbeleuchtung mit einer erfindungsgemäßen optischen Einheit auf.

Vorzugsweise weist die Hintergrundbeleuchtung des Displays einen Lichtleiter und einen Reflektor, der als Reflektorfolie ausgestaltet ist, auf, wobei die Reflektorfolie in den abgekanteten Teil des Folienstapels eingebracht ist und der Lichtleiter zwischen der Reflektorfolie und dem Folienstapel angeordnet ist.

Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung und den angehängten Ansprüchen in Verbindung mit den Figuren ersichtlich.

Figurenübersicht

Fig. 1 zeigt ein Ablaufdiagramm für das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer optischen Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays;

Fig. 2 zeigt schematisch die Herstellung einer erfindungsgemäßen optischen Einheit bestehend aus einem abgekanteten, aus mehreren verbundene Folien aufweisenden Folienstapel und einer in diesen eingeschobenen Reflektorfolie; und

Fig. 3 zeigt schematisch eine Hintergrundbeleuchtung mit einer erfindungsgemäßen optischen Einheit.

Figurenbeschreibung

Zum besseren Verständnis der Prinzipien der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Ausführungsformen der Erfindung anhand der Figuren detaillierter erläutert. Gleiche Bezugszeichen werden in den Figuren für gleiche oder gleichwirkende Elemente verwendet und nicht notwendigerweise zu jeder Figur erneut beschrieben. Es versteht sich, dass sich die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt und dass die beschriebenen Merkmale auch kombiniert oder modifiziert werden können, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen, wie er in den angehängten Ansprüchen definiert ist.

Figur 1 zeigt ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen einer optischen Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays.

Hierbei werden keine einzelnen, bereits vorkonfektionierten Folien verwendet. Stattdessen wird Folienmaterial in einem ersten Verfahrensschritt S1 in jeweils großem Bogenformat für die verschiedenen Folien übereinandergestapelt. Das Bogenformat ist hierbei typischerweise rechteckig und wird vorzugsweise so gewählt, dass aus einem Bogen mehrere der benötigten Folien erzeugt werden können. Je nach Materialeigenschaften des jeweiligen Folienmaterials kann dieses aber gegebenenfalls statt in großformatigen Bögen auch jeweils auf einer Rolle vorliegen und von dieser abgerollt werden.

In einem zweiten Verfahrensschritt S2 wird aus dem übereinander gestapelten Folienmaterial ein die Folien aufweisenden Folienstapel vereinzelt (S2). Hierfür können unterschiedliche Verfahren eingesetzt werden. So können in Stanzverfahren mit der gewünschten Form entsprechenden Stanzwerkzeugen die Folien mit der gewünschten Kontur und Größe ausgestanzt werden. Ebenso können beispielsweise Laser-, Ultraschall-, Wasserstrahl- oder Plasmaschneidverfahren eingesetzt werden.

Die einzelnen Folien im Folienstapel werden dann in einem dritten Verfahrensschritt S3 durch ein thermisches Verschmelzen oder durch ein zusätzliches Klebeverfahren, z.B. nach dem Stanzen, an den Kanten miteinander verbunden. Der so erzeugte Folienverbund kann dann im Rahmen der Endmontage der Hintergrundbeleuchtung in einem Stück montiert werden.

Die Verbindung der einzelnen Folien kann auch bereits im Rahmen des Schneidvorgangs erfolgen, wenn durch Einsatz eines geeigneten Schneidverfahrens, beispielsweise eines Laser- oder Ultraschallschneidverfahrens, die Randphase des Folienstapels angeschmolzen wird. Schließlich ist auch denkbar, das Foli-

enmaterial zunächst zu verbinden und erst anschließend zu vereinzeln.

Der erzeugte Folienstapel weist beispielsweise zwei oder drei übereinandergestapelte Folien auf. Die eingesetzten Folien können hierbei unterschiedliche optischen Eigenschaften haben.

So werden beispielsweise für die Hintergrundbeleuchtung sogenannte Diffusionsfolien bzw. Diffusorfolien eingesetzt, die für eine homogene Streuung des Lichts sorgen, dass direkt von als Lichtquelle verwendeten LEDs oder einem Lichtleiter abgegeben wird. Solche Diffusionsfolien sind typischerweise zwar durchscheinend mit hohen Transmissionswerten für das eingestrahlten Licht, sind aber nicht vollständig transparent und erscheinen eingetrübt. Es können beispielsweise je nach Konfiguration zwischen Null und drei Diffusionsfolien eingesetzt werden.

Ebenso können beispielsweise Prismenfolien eingesetzt werden, die hoch transparent sind und mit einer mikroprismatischen Oberfläche für eine Optimierung der Ausleuchtung eingesetzt werden können. Es kann hierbei beispielsweise eine Prismenfolie oder auch zwei Prismenfolien mit zueinander senkrecht angeordneten Prismenstrukturen verwendet werden.

Ebenso kann auch eine Kombination verschiedener Folientypen, beispielsweise von zwei Prismenfolien mit einer Diffusionsfolie, erfolgen.

In einem vierten Verfahrensschritt S4 wird der Folienstapel dann an den Kanten durch eine Warmumformung abgekantet, so dass die Rückstellkraft der Folien eliminiert wird und der Folienstapel dann permanent eine deckelartige Form aufweist. Dieses kann auch im Rahmen eines Stanzbiegeverfahren erfolgen, bei dem der

Folienstapel in einer geeigneten Kontur gestanzt und im Anschluss abgekantet wird.

Weiterhin wird in einem fünften Verfahrensschritt S5, der unabhängig von den vorherigen Verfahrensschritten ist und daher nach, während oder vor diesen anderen Verfahrensschritten erfolgen kann, mindestens eine weitere Folie mit einer kleineren, an die Maße des deckelförmigen Folienstapels angepassten Kontur umgeformt. Insbesondere kann es sich bei dieser weiteren Folie um eine Reflektorfolie handeln.

Diese wird in einem sechsten Verfahrensschritt S6 in den deckelförmigen Folienstapel eingeschoben, so dass ein Verrutschen der Folien gegeneinander verhindert wird. Hierbei kann insbesondere eine Reflektorfolie in den abgekanteten Teil des Folienstapels eingebracht werden, wobei ein zwischen der Reflektorfolie und dem Folienstapel angeordneter Lichtleiter ebenfalls Teil dieser Anordnung wird, so dass eine mechanisch stabile optische Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays entsteht. Hierbei kann durch die umlaufende Kante ein Eindringen von Verschmutzungen verhindert werden.

Das Abkanten des Folienstapels kann, je nach Gesamtaufbau, auch an nur einer, zwei oder drei Seiten erfolgen. So kann bei einer seitlichen Einkopplung des von den LEDs stammenden Lichtes in den Lichtleiter der Bereich der Einkoppelstelle von der Abkantung ausgespart werden.

Figur 2 zeigt schematisch die Herstellung einer erfindungsgemäßen optischen Einheit bestehend aus einem abgekanteten, aus drei verbundenen Folien aufweisenden Folienstapel und einer in diesen eingeschobenen Reflektorfolie.

Folienbögen mit Folienmaterial FM für die drei Folien ist hierbei übereinander angeordnet, wobei das Folienmaterial zunächst noch separat vorhanden ist. Nach der Vereinzelung aus dem übereinander gestapelten Folienmaterial liegen dann drei Folien F mit dem für die Hintergrundbeleuchtung des Displays erforderlichen Maßen vor, die dann der weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Aus dem überschüssigen Rest FR des Folienmaterials können weitere Folien erzeugt werden, solange die Größe des Restes dieses zulässt. Nach dem Verschmelzen bzw. Verkleben liegt dann ein aus den drei Folien bestehender Folienverbund FB vor, wobei dieser in dem dargestellten Beispiel zunächst noch planparallel ist. Durch eine Abkantung der Kanten des Folienstapels wird dann ein deckelförmiger Folienverbund FD erzeugt. Nach Einbringen der Reflektorfolie R in diesen deckelförmigen Folienstapel FD liegt dann eine mechanisch stabile optische Einheit OE vor, wobei zwischen der Reflektorfolie und dem abgekanteten Folienstapel noch weitere, hier nicht dargestellte optische Elemente angeordnet sein können.

Figur 3 zeigt schematisch eine Hintergrundbeleuchtung mit einer solchen erfindungsgemäßen optischen Einheit, die für ein elektronisches Anzeigeelement, insbesondere in Form einer Flüssigkristallanzeige, eingesetzt werden kann. Die Flüssigkristalle sind typischerweise zwischen zwei Glasschichten angeordnet, wobei Polarisatoren oberhalb und unterhalb der Glasschichten angeordnet sind. Dieser Aufbau ist dem Fachmann geläufig und daher nicht in der Figur dargestellt.

Die Hintergrundbeleuchtung weist in der dargestellten Ausführungsform eine Lichtquelle L, einen plattenförmigen Lichtleiter LL einen deckelförmiger Folienverbund FD mit zwei optischen Folien F zur Optimierung der Ausleuchtung und eine Reflektorfolie R auf. Dieses ist aber nur eine exemplarische

Ausführungsform, ebenso können beispielsweise auch mehr als zwei Folien und mehrere Reflektorfolie vorhanden sein.

Die Lichtquelle L erzeugt vorzugsweise weißes Licht und kann insbesondere eine Anordnung mit einer Vielzahl von Leuchtdioden (LEDs) aufweisen, es sind aber auch andere Bauformen beispielsweise mit einer oder mehreren Leuchtstoffröhren möglich. Insbesondere bei Anzeigesystemen, bei denen eine geringe Gesamtdicke gewünscht ist, wird die Lichtquelle hierbei wie dargestellt seitlich positioniert und das Licht der Lichtquelle durch den Lichtleiter LL auf das eigentliche Anzeigeelement umgelenkt. Um ein Einkopplung des von den LEDs stammenden Lichtes in den Lichtleiter zu ermöglichen, ist der deckelförmiger Folienverbund FD auf der LEDs hierbei nicht abgekantet.

Der Folienverbund FD enthält optischen Folien F zur Optimierung der Ausleuchtung, wobei verschiedene optische Eigenschaften des Hintergrundlichts beeinflusst werden können. So können eine oder mehrere Diffusorfolien, zusätzliche Polarisatorfolien oder Prismenfolien, die jeweils eine Reihe von prismenförmigen Rippen an ihrer Oberfläche aufweisen, vorgesehen sein. Auf der dem Folienverbund FD gegenüberliegenden Seite des Lichtleiters LL ist eine Reflektorfolie R vorgesehen, die Licht, welches sich vom Lichtleiter zunächst nicht in Richtung der Flüssigkristallschicht ausbreitet, in diese Richtung umzulenken und so die Helligkeit der Anzeige zu erhöhen.

Patentansprüche

1) Verfahren zum Herstellen einer optischen Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays, wobei die optische Einheit mehrere optische Folien umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass
- ein mindestens zwei Folien aufweisender Folienstapel (FB) mit einer ersten Kontur geformt und an mindestens einer Kante abgekantet (S4) wird, sodass ein deckelförmiger Folienstapel (FD) mit einem umgeformten, eine mindestens teilweise umlaufende Kante aufweisenden, abgekanteten Teil erzeugt wird; und
- mindestens eine weitere Folie (R) in den deckelförmigen Folienstapel eingebracht (S6) wird.

2) Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei
- Folienmaterial (FM) für die mindestens zwei Folien (F) des Folienstapels (FB) übereinander angeordnet (S1) wird;
- aus dem übereinander angeordneten Folienmaterial ein die mindestens zwei Folien aufweisenden Folienstapel (FB) vereinzelt (S2) wird; und
- die einzelnen Folien in dem Folienstapel (FB) miteinander an den Kanten verbunden (S3) werden.

3) Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei die einzelnen Folien in dem Folienstapel (FB) zusammengedrückt werden und dadurch an den Kanten thermisch miteinander verschmolzen werden.

4) Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei die einzelnen Folien in dem Folienstapel (FB) durch ein Klebeverfahren an den Kanten miteinander verbunden werden.

5) Verfahren gemäß Anspruch 4, wobei die einzelnen Folien in der für die Displaybeleuchtung erforderlichen Form und Größe ausgestanzt werden und in dem Folienstapel (FB) nach dem Stanzen durch das Klebeverfahren verbunden werden.

6) Verfahren gemäß Anspruch 5, wobei die einzelnen Folien in der für die Displaybeleuchtung erforderlichen Form und Größe mittels eines thermischen Schmelzschneidverfahrens ausgeschnitten werden und durch ein Anschmelzen der Randphase in dem Folienstapel (FB) durch das Schneidverfahren verbunden werden.

7) Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei das thermische Schmelzschneidverfahren ein Laserschneidverfahren oder ein Ultraschallschneidverfahren ist.

8) Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Reflektorfolie (R) und ein Lichtleiter (LL) in den deckelförmigen Folienstapel eingebracht werden.

9) Optische Einheit für die Hintergrundbeleuchtung eines Displays, die mehrere optische Folien umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein mindestens zwei Folien (F) aufweisender Folienstapel (FD) so mit einer ersten Kontur geformt und an mindestens einer Kante abgekantet ist, dass ein deckelförmiger Folienstapel (FD) mit einem umgeformten, eine mindestens teilweise umlaufende Kante aufweisenden, abgekanteten Teil vorliegt; und
- mindestens eine weitere Folie (R) in den deckelförmigen Folienstapel (FD) eingebracht ist.

10) Optische Einheit gemäß Anspruch 9, wobei der Folienstapel (FD) eine Reflektorfolie (R) und einen Lichtleiter (LL) aufweist.

11) Display, das eine Hintergrundbeleuchtung mit einer optischen Einheit gemäß Anspruch 9 oder 10 aufweist.

12) Display gemäß Anspruch 11, wobei die Hintergrundbeleuchtung einen Lichtleiter (LL) und einen Reflektor aufweist, der als Reflektorfolie (R) ausgestaltet ist, wobei die Reflektorfolie in den abgekanteten Teil des Folienstapels eingebracht ist und der Lichtleiter zwischen der Reflektorfolie und dem Folienstapel angeordnet ist.

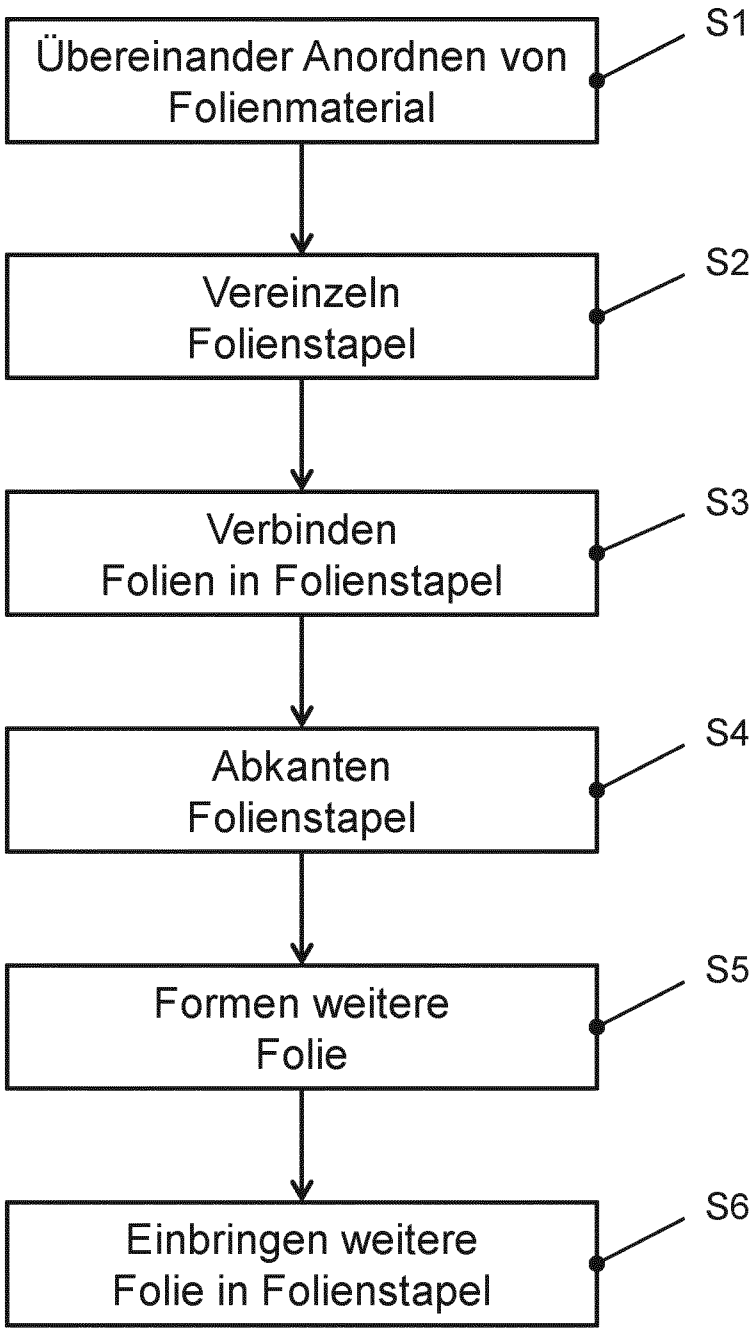

Übereinander Anordnen von Folienmaterial
S1
Vereinzeln Folienstapel
S2
Verbinden Folien in Folienstapel
S3
Abkanten Folienstapel
S4
Formen weitere Folie
S5
Einbringen weitere Folie in Folienstapel
S6

FIG. 1

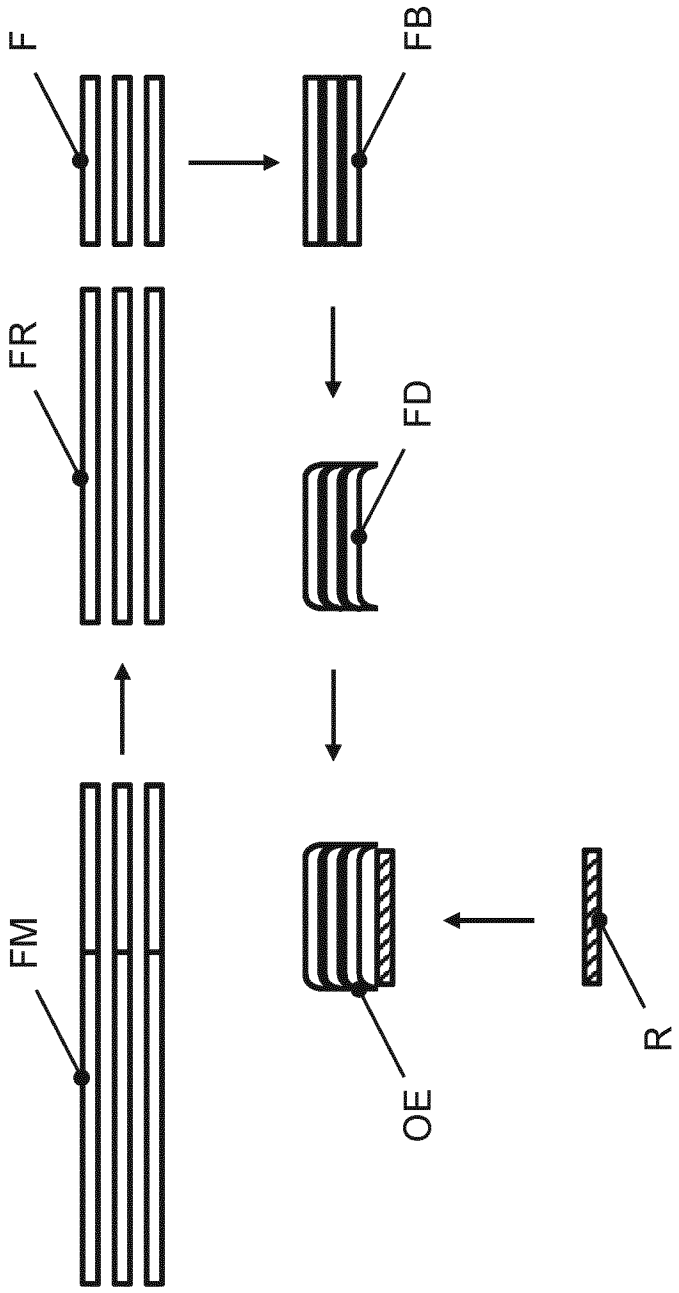


FIG. 2

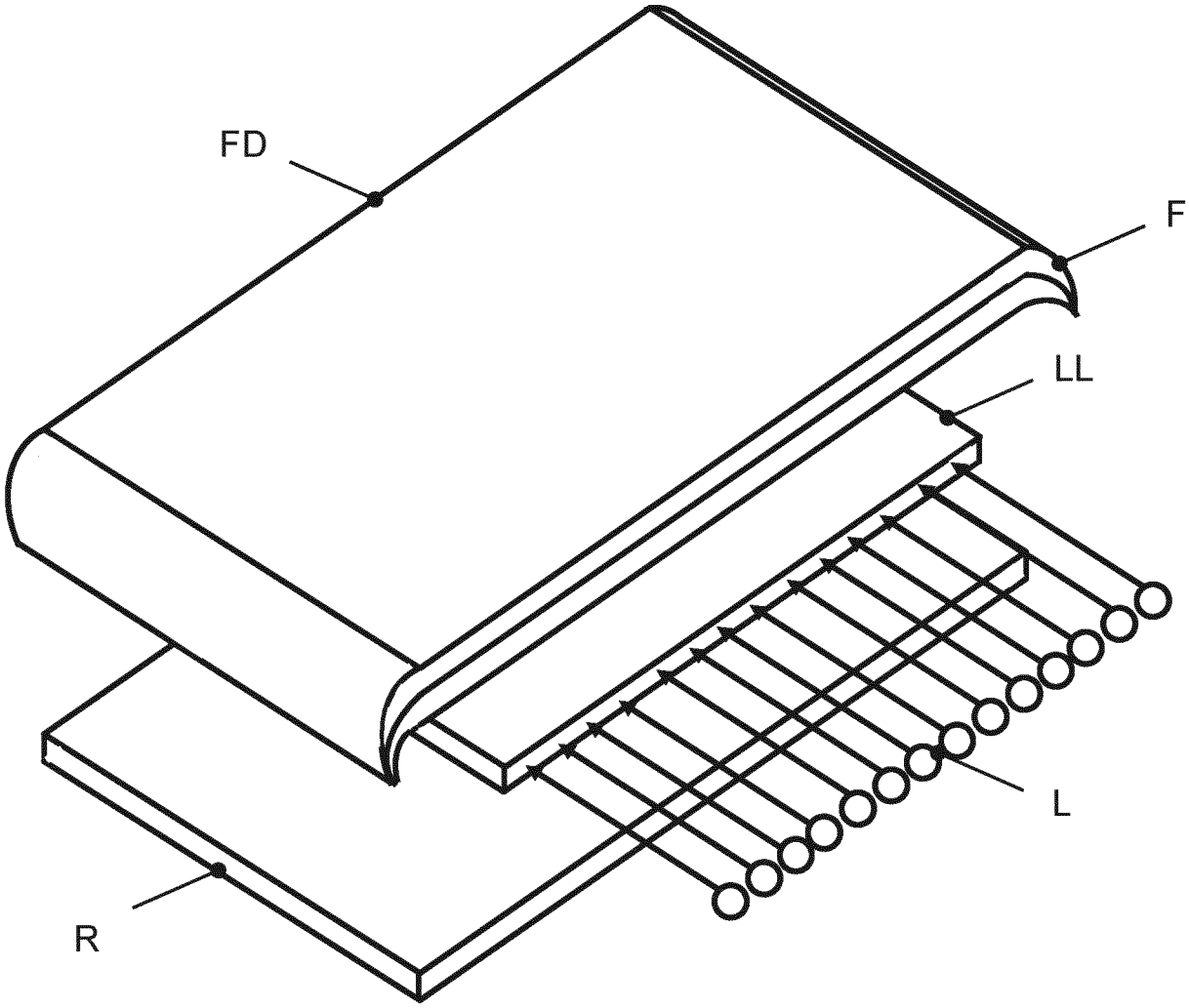


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/052858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13357(2006.01)i; ***G02B 5/02***(2006.01)i; ***F21V 8/00***(2006.01)i; ***G02B 5/04***(2006.01)i; ***B32B 38/18***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29D; G02B; G02F; B32B; F21V; B29C; B29L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010039584 A1 (SASAKI JUN [JP] ET AL) 18 February 2010 (2010-02-18)	1-12
Y	paragraphs [0078] - [0113]; figures 1,7,16-22,40,41,27,28,39	2-7
X	US 2019018284 A1 (MASAMOTO TAKETOSHI [JP] ET AL) 17 January 2019 (2019-01-17)	9-12
	paragraphs [0033] - [0062]; figures 1-7	
X	CN 107728382 A (WUHAN TIANMA MICRO ELECTRONICS CO LTD) 23 February 2018 (2018-02-23)	9-12
A	paragraphs [0008] - [0082]; figures 1-13	1
Y	US 2009078366 A1 (ENDO KEISUKE [JP] ET AL) 26 March 2009 (2009-03-26)	2-7
	paragraphs [0110] - [0125]; figures 1-12	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 April 2020	**11 May 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Baur, Christoph**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/052858

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2010039584 A1	18 February 2010	CN 101660721 A	03 March 2010
		JP 5169609 B2	27 March 2013
		JP 2010044220 A	25 February 2010
		US 2010039584 A1	18 February 2010
US 2019018284 A1	17 January 2019	JP 2019021474 A	07 February 2019
		US 2019018284 A1	17 January 2019
CN 107728382 A	23 February 2018	NONE	
US 2009078366 A1	26 March 2009	CN 101300122 A	05 November 2008
		EP 1924423 A1	28 May 2008
		JP 2007076069 A	29 March 2007
		KR 20080046259 A	26 May 2008
		US 2009078366 A1	26 March 2009
		WO 2007032453 A1	22 March 2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/052858

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02F1/13357 G02B5/02 F21V8/00 G02B5/04 B32B38/18
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29D G02B G02F B32B F21V B29C B29L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/039584 A1 (SASAKI JUN [JP] ET AL) 18. Februar 2010 (2010-02-18)	1-12
Y	Absätze [0078] - [0113]; Abbildungen 1,7,16-22,40,41,27,28,39	2-7
X	US 2019/018284 A1 (MASAMOTO TAKETOSHI [JP] ET AL) 17. Januar 2019 (2019-01-17) Absätze [0033] - [0062]; Abbildungen 1-7	9-12
X	CN 107 728 382 A (WUHAN TIANMA MICRO ELECTRONICS CO LTD) 23. Februar 2018 (2018-02-23)	9-12
A	Absätze [0008] - [0082]; Abbildungen 1-13	1
Y	US 2009/078366 A1 (ENDO KEISUKE [JP] ET AL) 26. März 2009 (2009-03-26) Absätze [0110] - [0125]; Abbildungen 1-12	2-7

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. April 2020	11/05/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Baur, Christoph

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/052858

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010039584 A1	18-02-2010	CN 101660721 A	03-03-2010
		JP 5169609 B2	27-03-2013
		JP 2010044220 A	25-02-2010
		US 2010039584 A1	18-02-2010
US 2019018284 A1	17-01-2019	JP 2019021474 A	07-02-2019
		US 2019018284 A1	17-01-2019
CN 107728382 A	23-02-2018	KEINE	
US 2009078366 A1	26-03-2009	CN 101300122 A	05-11-2008
		EP 1924423 A1	28-05-2008
		JP 2007076069 A	29-03-2007
		KR 20080046259 A	26-05-2008
		US 2009078366 A1	26-03-2009
		WO 2007032453 A1	22-03-2007