

(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
31. Mai 2019 (31.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/101866 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02F 1/1333 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 18/082240

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. November 2018 (22. 11.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 221 079.6
24. November 2017 (24. 11.2017) DE

(71) Anmelder: PANASONIC AUTOMOTIVE SYSTEMS EUROPE GMBH [DE/DE]; Robert-Bosch-Straße 27-29, 63225 Langen (DE).

(72) Erfinder: GRANDE, Salvatore; c/o Panasonic Automotive Systems Europe GmbH, Robert-Bosch-Straße 27-29, 63225 Langen (DE). PILICHI, Alessandro; c/o Panasonic Automotive Systems Europe GmbH, Robert-Bosch-Straße

27-29, 63225 Langen (DE). VECCIU, Roberto; c/o Panasonic Automotive Systems Europe GmbH, Robert-Bosch-Straße 27-29, 63225 Langen (DE).

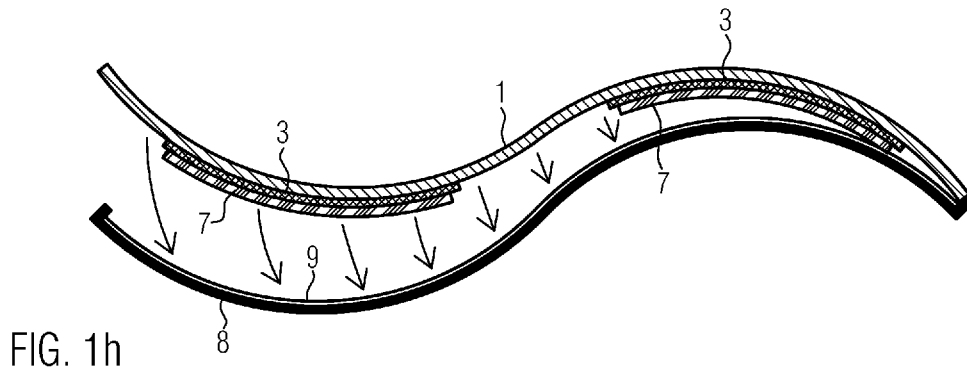
(74) Anwalt: KAYSER, Andreas; Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbH, Leopoldstrasse 4, 80802 München (DE).

(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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: CURVED DISPLAY AND PRODUCTION METHOD

(54) Bezeichnung: GEBOGENES DISPLAY UND HERSTELLUNGSVERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a production method for an element of a curved display, in particular for a curved glass or plastic covering connected to a display field or multiple display fields, and to a corresponding product. Preferably, an OCA silicone adhesive is used as binder. The display field or the display fields are firstly connected to the covering in the flat state and post-treated in a vacuum, which permits particularly simple and accurate alignment. Only then is the final curved form of the display element produced by joining together with a carrier material (carrier frame) prefabricated in the desired curved form.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für ein Element eines gebogenen Displays, insbesondere für eine mit einem Anzeigefeld oder mehreren Anzeigefeldern verbundene gebogene Glas- oder Kunststoffabdeckung, sowie ein entsprechendes Produkt. Als Bindemittel wird bevorzugt ein OCA-Silikonkleber eingesetzt. Dabei werden das Anzeigefeld oder die Anzeigefelder zunächst im flachen Zustand mit der Abdeckung verbunden und im Vakuum nach behandelt, was eine besonders einfache und genaue Ausrichtung ermöglicht. Erst anschließend wird durch Zusammenfügen mit einem in der gewünschten gebogenen Form vorgefertigten Trägermaterial (Trägerrahmen) die endgültige gebogene Form des Displayelements hergestellt.



WO 2019/101866 A1

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, 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)

GEBOGENES DISPLAY UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft gebogene Displayeinrichtungen mit einer Abdeckung aus Glas oder transparentem Kunststoff. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Herstellungsverfahren für solche Displayeinrichtungen.

2. Stand der Technik

In letzter Zeit werden für verschiedenartige Anwendungen anstelle von Flachbildschirmen zunehmend Bildschirme mit einer gekrümmten (gebogenen, gewölbten) Oberfläche eingesetzt.

Einsatzgebiete solcher Displays sind vielfältig und reichen - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - von Büromonitoren über Smartphones bis hin zu Anwendungen in der Automobiltechnik. Gebogene Displays weisen gegenüber Flachbildschirmen eine Reihe von Vorteilen auf, wie zum Beispiel eine bessere Anpassung des Sichtfeldes an die menschlichen Sehgewohnheiten durch eine Anpassung der Wölbung an diejenige des menschlichen Auges, das Entstehen eines räumlichen Effekts beim Betrachten und eine Reduktion des störenden Einflusses von Umgebungslicht.

Im Bereich der Automobiltechnik ist es weiterhin von besonderem Vorteil, dass die Displays mit gebogener Oberfläche besser und flexibler an die Gegebenheiten der Umgebung, d.h. das Design des Fahrzeuginnenraums angepasst werden können. Dies ermöglicht dem Fahrzeugdesigner mehr Gestaltungsfreiheit als bei der ausschließlichen Verwendung von Flachbildschirmen.

Gebogene Bildschirme sind jedoch gegenüber Flachbildschirmen mit zusätzlichen Herausforderungen bei der Herstellung verbunden.

Allgemein gesprochen umfasst ein Display (Monitor) ein Anzeigefeld (oder mehrere Anzeigefelder), die von einer transparenten Abdeckung (in der Regel eine Glasscheibe oder eine Platte aus transparentem Kunststoff) abgedeckt wird. Diese Abdeckung kann zusätzlich an ihrer Unterseite mit einer berührungsempfindlichen Schicht (Tastfeld) versehen sein (Touchscreen).

Das Anzeigefeld kann entweder als ein passives Anzeigefeld in Flüssigkristalltechnologie (Liquid Crystal Display - LCD) ausgeführt sein oder als aktives Anzeigefeld, mit selbst leuchtenden Pixeln.

Im Falle eines passiven Anzeigefeldes emittieren die einzelnen Pixel des Anzeigefeldes selbst kein Licht. Stattdessen ist eine Hintergrundbeleuchtung (Backlight) vorgesehen, es erfolgt also eine Anstrahlung aus dem Hintergrund des Displays, von der der Abdeckung gegenüber liegenden Seite. Eine Hintergrundbeleuchtung und deren Implementierung ist nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung, d.h. ein nach dem Verfahren der vorliegenden Erfindung hergestelltes Produkt mit einem passiven Anzeigefeld umfasst lediglich das passive Anzeigefeld und die Abdeckung; die Hintergrundbeleuchtung muss in diesem Falle noch zusätzlich separat implementiert werden.

Im Falle eines aktiven Anzeigefeldes werden selbst leuchtende Pixel eingesetzt, wodurch die Notwendigkeit einer Hintergrundbeleuchtung entfällt. Heute werden hierbei besonders organische Leuchtdioden (Organic Light Emitting Diodes - OLED) eingesetzt. Eine besondere Ausführungsform ist eine aktive Matrix organischer Leuchtdioden (Active Matrix of Organic Light Emitting Diodes - AMOLED).

Eine bevorzugte Ausführungsform für die Implementierung sowohl von LCD-Bildschirmen als auch von OLED-Bildschirmen ist die Dünnschichttransistortechnologie (Thin Film Transistor - TFT).

Die mehrschichtige Anordnung (Baugruppe), umfassend die Abdeckung und ein oder mehrere Anzeigefelder, wird in der Regel durch eine Trägerschicht oder Grundschicht auf der der Abdeckung gegenüberliegenden Seite abgeschlossen.

Für die Herstellung gewölbter bzw. gebogener Monitore (Displays, Anzeigeeinrichtungen, Bildschirme) sind Verfahren bekannt, bei denen die einzelnen Elemente (Schichten) zunächst jeweils für sich in die erforderliche gekrümmte (gewölbte, gebogene) Form gebracht werden, und anschließend zusammengefügt werden. Dies hat jedoch den Nachteil, dass das Zusammenfügen (Verbinden) gebogener Oberflächen (durch Kleben bzw. „Bonden“), insbesondere mit der bei der Herstellung von Displays erforderlichen Genauigkeit bei der gegenseitigen Ausrichtung der einzelnen Komponenten (Alignment), relativ schwierig ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, ein Herstellungsverfahren für eine Baugruppe für eine gebogene Displayeinrichtung, umfassend eine mit einem Anzeigefeld verbundene gebogene Abdeckung, mit dem die Komponenten der Displayeinrichtung mit möglichst hoher Genauigkeit montiert werden können, sowie eine entsprechende Baugruppe anzugeben.

Dies wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs 1 und des nebengeordneten Anspruchs 11 erreicht.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Herstellungsverfahren angegeben für eine Baugruppe eines gebogenen Displays, wobei die Baugruppe ein Anzeigefeld und eine mit diesem verbundene gebogene Abdeckung umfasst. Das Verfahren umfasst folgende Schritte, ausgeführt in der angegebenen Reihenfolge: Aufbringen einer Schicht aus Bindematerial auf eine Oberfläche der Abdeckung, im ungebogenen Zustand, Verbinden des Anzeigefeldes mit der Abdeckung über das Bindematerial und Verbinden der mit dem Anzeigefeld verbundenen Abdeckung auf einen in der gewünschten Biegeform vorgefertigte und mit einem Klebematerial versehenen Trägerrahmen aus Kunststoff oder Metall, wobei die Abdeckung so gebogen wird, dass ihre Form an die vorgefertigte Biegeform des Trägerrahmens angepasst wird.

Es ist der besondere Ansatz der vorliegenden Erfindung, die beiden Hauptkomponenten einer gebogenen Displayeinrichtung, nämlich Anzeigefeld und Abdeckung, zunächst im ungebogenen (nicht gekrümmten, d.h. „flachen“) Zustand miteinander zu verbinden (zu bonden). Hierdurch wird eine hohe Genauigkeit erreicht. Eine Verformung in die gewünschte gebogene Form erfolgt erst in einem abschließenden Verfahrensschritt, bei dem die bereits mit dem Anzeigefeld verbundene Abdeckung mit einem Klebematerial mit einem metallischen oder Kunststoff-Trägerrahmen (Grundlage oder „Gerüst“) verbunden wird. Hierzu wird der Trägerrahmen vorab in die gewünschte Form gebracht und mit dem Klebematerial versehen. Die Form der mit dem Anzeigefeld verbundenen Glasabdeckung passt sich hierbei der vorgefertigten Form des Trägerrahmens an. Als Klebematerial kann zum Beispiel ein Flüssigklebstoff oder doppelseitiges Klebeband verwendet werden.

Vorzugsweise umfasst die Abdeckung eine Schicht aus Glas oder Kunststoff.

Vorzugsweise umfasst das erfindungsgemäße Verfahren zu Beginn den zusätzlichen Schritt des Reinigens der miteinander zu verbindenden Oberflächen der Abdeckung und des Anzeigefeldes.

Vorzugsweise wird die Herstellung mit Hilfe einer Schablone ausgeführt. Hierbei wird zunächst die Abdeckung im ungebogenen Zustand in einen unteren Teil der Schablone eingebracht und anschließend die Schicht aus Bindematerial auf die noch freie Oberfläche aufgebracht. Dabei ist die Schablone vorzugsweise so ausgestaltet, dass sie mit Hilfe eines oberen Teils luftdicht verschlossen werden kann und innerhalb der abgeschlossenen Schablone ein Vakuum erzeugt werden kann. Die Verbindung zwischen Abdeckung und Bindematerial wird hierbei in dem Vakuum gefestigt, da die Haftung verbessert wird.

Weiter vorzugsweise wird die Schablone auch für die Verbindung des Anzeigefeldes mit der Abdeckung verwendet. Hierzu wird die mit dem Bindematerial verbundene Abdeckung zunächst aus der Schablone heraus genommen und das Anzeigefeld, wiederum im ungebogenen Zustand, in eine vorgegebene Position (Ausparung) der Schablone eingebracht. Anschließend wird die Abdeckung mit dem aufgetragenen Bindematerial auf das in die Schablone eingebrachte Anzeigefeld aufgesetzt, so dass das Bindematerial eine Verbindung zwischen der Abdeckung und dem Anzeigefeld herstellt. Danach wird erneut die Schablone geschlossen und die Verbindung zwischen dem Bindematerial und dem Anzeigefeld im Vakuum gefestigt.

Außerdem wird durch die Nachbehandlungen im Vakuum eine Blasenbildung in den Zwischenräumen zwischen der Abdeckung und dem Bindematerial und zwischen dem Bindematerial und dem Anzeigefeld verhindert.

Ebenfalls vorzugsweise umfasst das Herstellungsverfahren weiterhin den Schritt des Aufbringens eines Klebematerials auf einen in der gewünschten Biegeform vorgefertigten Trägerrahmen aus Kunststoff oder Metall. Dieser Schritt ist selbstverständlich vor dem Schritt des Aufbringens der mit dem Anzeigefeld verbundenen Abdeckung auf den Trägerrahmen auszuführen, er kann insbesondere unmittelbar vor diesem Schritt ausgeführt werden, und kann auch zu einem früheren Zeitpunkt ausgeführt werden. Insbesondere kann dieser Schritt parallel zu den vorhergehenden, das Verbinden von Abdeckung und Anzeigefeld betreffenden Schritten ausgeführt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird das Bindematerial in Form einer Schicht bereitgestellt, die an beiden Oberflächen mit einem Schutzfilm versehen ist. In diesem Fall umfasst das Verfahren weiterhin die Schritte des Entfernens des Schutzfilms von der Oberfläche der Bindematerialschicht, die auf die Abdeckung aufgebracht wird sowie des Entfernens des Schutzfilms von der Oberfläche der Bindematerialschicht, die mit dem Anzeigefeld zu verbinden ist. Hierbei muss der erste vorgenannte Schritt selbstverständlich vor dem Aufbringen der Bindematerialschicht auf die Abdeckung ausgeführt werden. Der zweite Schritt muss selbstverständlich

vor dem Verbinden des Anzeigefeldes mit der Abdeckung ausgeführt werden und wird vorzugsweise unmittelbar vor diesem Verbinden ausgeführt, d.h. zu einem Zeitpunkt, bei dem die Verbindung zwischen dem Bindematerial und der Abdeckung bereits besteht und gefestigt ist.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Bindematerial um einen Silikonkleber, weiter vorzugsweise um einen sogenannten OCA [Optical Clear Adhesive]-Silikonkleber. Dieser steht insbesondere in dünnen, mit Schutzfilmen (Schutzfolien) versehenen Schichten zur Verarbeitung zur Verfügung.

Vorzugsweise ist das Anzeigefeld ein Flüssigkristall-Anzeigefeld (LCD). Weiter vorzugsweise ist das Anzeigefeld in Dünnschichttransistortechnologie (TFT) ausgeführt.

Da ein Flüssigkristall-Anzeigefeld nicht selbstleuchtend ist, muss in diesem Fall zusätzlich eine Hintergrundbeleuchtung implementiert werden. Zu diesem Zweck wird der Trägerrahmen so ausgeführt, dass er in dem Bereich, in dem sich nach dem Zusammenfügen das Anzeigefeld befindet, über eine Aussparung verfügt, durch die das Licht der Hintergrundbeleuchtung auf die Rückseite des Anzeigefeldes treffen kann.

Gemäß einer alternativ bevorzugten Ausführungsform umfasst das Anzeigefeld organische Leuchtdioden. Weiter vorzugsweise umfasst das Anzeigefeld eine aktive Matrix organischer Leuchtdioden (AMOLED). Auch ein solches aktives Display mit organischen Leuchtdioden kann in TFT-Technologie ausgeführt sein.

In diesem Falle kann auf Aussparungen in dem Trägerrahmen verzichtet werden, d.h. dieser kann als eine durchgehende Schicht ausgeführt werden. Eine solche Schicht kann darüber hinaus als rückwärtige Abdeckung der gesamten Struktur dienen und somit zusätzlich zu der Aufgabe der Stabilisierung der gebogenen Form auch die Funktion einer äußeren Schutzschicht erfüllen.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Abdeckung aus Glas oder Kunststoff.

Alternativ vorzugsweise verfügt die Abdeckung zusätzlich über ein Tastfeld (touch panel). Hierbei wird das Tastfeld vor dem Schritt des Aufbringens einer Schicht aus Bindematerial mit einer Oberfläche einer Schicht aus Glas oder Kunststoff verbunden, so dass die Abdeckung vor dem Schritt des Aufbringens des Bindematerials eine Schicht aus Glas oder Kunststoff und das Tastfeld umfasst. Diese Verbindung wird mit einem Bindematerial hergestellt, welches zum Beispiel in Form einer Schicht oder in flüssiger Form bereitgestellt werden kann. Das Bindematerial

wird dann in dem Schritt des Aufbringens auf die freie Oberfläche des Tastfeldes aufgebracht wird. Das Tastfeld befindet sich somit an der Unterseite der Abdeckung des Displays.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine mit einem Anzeigefeld verbundene gebogene Abdeckung, hergestellt mit dem Herstellungsverfahren gemäß dem ersten Aspekt bereitgestellt.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand abhängiger Patentansprüche.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Zusätzliche Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden in der detaillierten Beschreibung erläutert und in den beigefügten Zeichnungen dargestellt, wobei:

- Fig. 1a bis Fig. 1h eine bildliche Darstellung einzelner Verarbeitungsschritte eines Herstellungsverfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind;
- Fig. 2 eine Darstellung eines mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren erzeugten Produkts ist;
- Fig. 3 ein Ausschnittsdetail des in Fig. 2 dargestellten Produkts zeigt; und
- Fig. 4 ein Ablaufdiagramm eines Herstellungsverfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

In den verschiedenen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils gleiche oder einander entsprechende Merkmale, so dass auf eine erneute Beschreibung gegebenenfalls verzichtet wird.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bonding-Prozess für ein gekrümmtes Display mit einem Abdeckglas (oder einer Abdeckung aus Kunststoff). In einer bevorzugten Ausführungsform werden hierbei ein OCA-Silikonkleber, ein offenzeiliges Anzeigefeld und ein flexibles Abdeckglas verwendet. Ein offenzeiliges Anzeigefeld ist nicht mit der Hintergrundbeleuchtung verbunden, und kann deshalb noch gebogen werden. Alternativ ist die vorliegende Erfindung jedoch auch

für selbst leuchtende Anzeigefelder, insbesondere OLED, speziell AMOLED anwendbar, bei denen keine Hintergrundbeleuchtung erforderlich ist.

Für das Herstellungsverfahren gemäß der nachfolgend im Detail beschriebenen Ausführungsform wird weiterhin ein Vakuumherzeuger und eine Schablone für die Ausrichtung der einzelnen Bauteile verwendet.

Die vorliegende Erfindung, wie in den Patentansprüchen definiert, ist jedoch nicht auf die im folgenden detailliert beschriebene Vorgehensweise und die im Detail beschriebenen Verfahrensschritte beschränkt.

Die Grundidee der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Bonding-Prozess, das heißt das Zusammenfügen von Anzeigefeld und Abdeckung, ausgeführt wird, bevor diese Bauteile gebogen werden, d.h. solange diese noch in flacher Form vorliegen. Erst danach wird die bereits zusammengefügte Kombination aus Abdeckung und Anzeigefeld mit Hilfe der mechanischen Struktur des Trägerrahmens in die gebogene Form gebracht und in dieser gehalten.

Zusammenfassend, wird der Herstellungsvorgang in 3 Hauptschritten ausgeführt:

1. wird das Bindematerial (Silikonfilm) auf die Abdeckung aufgetragen,
2. wird das Anzeigefeld mit dem Bindematerial verbunden und
3. wird die gesamte Struktur (Abdeckung + Bindematerial + Anzeigefeld) in die gewünschte Form gebracht.

Diese Schritte werden im Folgenden unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm der Fig. 4 und die Detaildarstellungen der Fig. 1 anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert.

Wie vorstehend ausgeführt, dient dieses Ausführungsbeispiel lediglich zur Verdeutlichung und nicht zur Einschränkung der durch die Patentansprüche definierten Erfindung.

In dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel werden gleichzeitig zwei Anzeigefelder an das Abdeckglas oder die Kunststoffabdeckung gebondet, jedoch ist der Herstellungsprozess nicht auf diesen Fall beschränkt sondern auch auf das Bonding nur eines oder einer anderen Anzahl von Anzeigefeldern anwendbar.

Im einleitenden Schritt S1 werden zunächst die miteinander zu verbindenden Oberflächen der Abdeckung und des Anzeigefeldes (der Anzeigefelder) gereinigt. Die durch das Bonden zu ver-

bindenden Oberflächen müssen sehr gut gereinigt sein, um den Einfluss von Fremdkörpern (Partikeln) zu vermeiden. Der gesamte Herstellungsvorgang soll deshalb vorzugsweise in einem Reinraum (wenigstens ISO Klasse 7) ausgeführt werden.

Im nachfolgenden Schritt S2 wird die Abdeckung 1 in der Schablone 2a positioniert. Dies ist in Fig. 1a gezeigt. Die Abdeckung 1 ist eine dünne Kunststoff- oder Glasplatte, vorzugsweise mit einer Dicke unterhalb 1 Millimeters (zum Beispiel 0,7 mm), die an ihrer Unterseite bereits mit einem Tastfeld (touch panel) versehen sein kann. Die Abdeckung 1 wird in die Schablone 2a (vorzugsweise eine nach dem CNC-Verfahren hergestellte Metallschablone) eingeführt und dadurch für das Bonden vorbereitet.

Anschließend (oder zeitlich parallel) wird im Schritt S3 der untere Schutzfilm 4b von dem Bindematerial 3 abgezogen. Genauer gesagt, wird der Schutzfilm 4b von derjenigen Seite des schichtförmig mit Schutzfilmen 4a und 4b bereitgestellten Bindematerials 3 entfernt, die mit der Oberfläche der Abdeckung 1 verbunden werden soll. Dieser Vorgang ist in Fig. 1b dargestellt.

Im anschließenden Schritt S4a wird das Bindematerial 3 mit der vom Schutzfilm 4b befreiten Oberfläche auf die nach dem Einsetzen in die Schablone 2a noch freie Oberfläche der Abdeckung 1 aufgesetzt. Unmittelbar danach wird im Schritt S4b eine Nachbehandlung im Vakuum durchgeführt. Diese beiden Schritte (zusammengefasst: Schritt S4) sind in Fig. 1c schematisch dargestellt. Um eine Vakuumkammer 5 zu realisieren wird die Schablone 2a in dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch einen oberen Schablonenteil 2b ergänzt und mit diesem luftdicht abgeschlossen. Anschließend wird mit Hilfe einer Vakuumpumpe (Vakuumerzeugungseinrichtung) 6 ein Vakuum in der Vakuumkammer erzeugt.

Im darauffolgenden Schritt S5 wird die Abdeckung 1 (mit dem bereits angefügten Bindematerial 3) zunächst aus der Schablone entnommen. Anschließend werden an ihrer Stelle die Anzeigefelder 7 (zum Beispiel LCD-Felder oder OLED-Felder) eingefügt, und zwar in speziell hierfür vorgesehenen Aufnahmeräumen (Ausparungen) der Schablone (in dem dargestellten Beispiel befinden sich diese in dem Schablonenteil 2b, welches zuvor als oberer Abschluss verwendet wurde). Dieser Schritt ist in Fig. 1d gezeigt.

Im nachfolgenden Schritt S6 (dargestellt in Fig. 1e) wird nun von der bereits mit der Abdeckung 1 verbundenen Bindematerialschicht 3 auch der obere Schutzfilm 4a abgezogen, das heißt es wird der Schutzfilm von der nach dem Aufbringen auf die Abdeckung 1 noch freien Oberfläche der Bindematerialschicht 3 entfernt.

Anschließend wird im Schritt S7a die bereits mit dem Bindematerial 3 versehene Abdeckung 1 mit der freien Oberfläche des Bindematerials 3 auf die freie Oberfläche der in der Schablone 2b befindlichen Anzeigefelder 7 aufgesetzt und so mit den Anzeigefeldern 7 verbunden. Unmittelbar danach wird im Schritt S7b die Schablone 2b erneut mit Hilfe eines oberen Schablonenteils (in diesem Falle im Beispiel das im Schritt S4 untere Schablonenteil 2a) geschlossen und mit Hilfe der Vakuumpumpe 6 ein Vakuum erzeugt. In der dadurch entstehenden Vakuumkammer 5 wird die neu erzeugte Verbindung zwischen der Bindematerialschicht 3 und den Anzeigefeldern 7 nachbehandelt und gefestigt. Diese beiden Schritte (zusammengefasst: Schritt S7) sind in Fig. 1f schematisch dargestellt. Anschließend wird die Vakuumkammer 5 geöffnet und die mit den Anzeigefeldern 7 verbundene Abdeckung 1 wird aus der Schablone entnommen.

Zeitlich vor oder parallel zu den vorstehend beschriebenen Schritten wird der Trägerrahmen 8 im Schritt S8 für das Zusammenfügen mit Abdeckung 1 und Anzeigefeldern 7 vorbereitet. Hierzu wird der bereits vorab in die gewünschte gebogene Form gebrachte Trägerrahmen 8 mit einem Klebematerial 9 versehen. Dieser Vorgang ist in Fig. 1g dargestellt.

Wie bereits ausgeführt, kann der Trägerrahmen 8 je nach Ausführungsform im Rahmen der Erfindung unterschiedlich ausgestaltet sein.

Dies kann insbesondere eine durchgehende Trägerschicht sein, die die gesamte Struktur an der der Betrachtungsoberfläche gegenüberliegenden Seite abschließt und somit auch für die erforderliche Formstabilität sorgt. Eine solche Ausführungsform kommt insbesondere in Frage, wenn selbstleuchtende Anzeigefelder verwendet werden, so dass auf eine Hintergrundbeleuchtung verzichtet werden kann.

Alternativ hierzu kann der Trägerrahmen als Gerüst oder „Skelett“ ausgestaltet sein, d.h. größere Aussparungen aufweisen, durch welche das Licht von einer Hintergrundbeleuchtung, die dann auf der von dem Anzeigefeld 7 abgewandten Seite des Trägerrahmens 8 anzuordnen ist (im Bild nicht gezeigt) auf die Anzeigefelder 7 auftreffen kann. In Fig. 1g (sowie in der nachfolgenden Fig. 1h) sind solche Aussparungen nicht dargestellt, die Darstellung entspricht also entweder eine Ausführungsform ohne solche Aussparungen, oder es ist anzunehmen, dass die Schnittebene der Zeichnung in einem Bereich (etwa am Rande der Anzeigefelder 7) liegt, in dem sich keine Aussparungen befinden.

Als Klebematerial 9 wird vorzugsweise ein Flüssigklebstoff oder ein beidseitig beschichtetes Klebeband verwendet.

Nach Beendigung des Vakuumnachbehandlung im Schritt S7b erfolgt im abschließenden Schritt S9, dargestellt in Fig. 1h, nun das Zusammenfügen der vorgefertigten Struktur aus Abdeckung 1 und Anzeigefeldern 7 mit dem Trägerrahmen 8 über das Klebematerial 9, so wie dies in der Figur 1h mit Hilfe der Pfeile angedeutet ist. Hierbei wird die Abdeckung 1 aus Glas oder Kunststoff so gebogen, dass sich ihre Form an diejenige des vorgeformten Trägerrahmens 8 anpasst.

Das Ergebnis des Herstellungsverfahrens ist in Fig. 2 in einer Schnittzeichnung dargestellt.

Dabei wird im Falle der Fig. 2 eine Ausführungsform mit einem gerüst- oder skelettartigen Trägerrahmen 8 (mit Aussparungen) dargestellt und die Schnittebene der Zeichnung so gewählt, dass die Aussparungen in dem Trägerrahmen 8 erkennbar sind. Demzufolge sind Trägerrahmen 8 und Klebematerial 9 im Bereich der Anzeigefelder 7 unterbrochen dargestellt.

Eine Detailansicht des so erzeugten Produkts, entsprechend einem Ausschnitt der Fig. 2 innerhalb des Kreises, ist in Fig. 3 in einer Ausschnittsvergrößerung gezeigt. In dieser ist zusätzlich eine optional vorhandene schwarze Farbbeschichtung 10 der Rückseite der Abdeckung gezeigt, die den Darstellungen der Figuren 1 und 2 der Übersichtlichkeit halber weggelassen wurde. Diese Beschichtung ist rahmenförmig, so dass sie einen Bereich bedeckt, in dem die Abdeckung nicht mit einem Anzeigefeld verbunden ist. Dadurch wird erreicht, dass die Abdeckung insgesamt nur dort Transparenz zeigt, wo sie mit Anzeigefeldern (im dargestellten Fall sind es zwei) verbunden ist.

Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung ein Herstellungsverfahren für ein Element eines gebogenen Displays, insbesondere für eine mit einem Anzeigefeld oder mehreren Anzeigefeldern verbundene gebogene Glas- oder Kunststoffabdeckung, sowie ein entsprechendes Produkt. Als Bindemittel wird bevorzugt ein OCA-Silikonkleber eingesetzt. Dabei werden das Anzeigefeld oder die Anzeigefelder zunächst im flachen Zustand mit der Abdeckung verbunden und im Vakuum nachbehandelt, was eine besonders einfache und genaue Ausrichtung ermöglicht. Erst anschließend wird durch Zusammenfügen mit einem in der gewünschten gebogenen Form vorgefertigten Trägermaterial (Trägerrahmen) die endgültige gebogene Form des Displayelements hergestellt.

Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren für eine Baugruppe eines gebogenen Displays, wobei die Baugruppe ein Anzeigefeld (7) und eine mit diesem verbundene gebogene Abdeckung (1) umfasst, und wobei das Verfahren die Schritte umfasst, ausgeführt in der angegebenen Reihenfolge:

Aufbringen (S4) einer Schicht aus Bindematerial (3) auf eine Oberfläche der Abdeckung (1), im ungebogenen Zustand,

Verbinden (S7) des Anzeigefeldes (7) mit der Abdeckung (1) über das Bindematerial (3) und

Verbinden (S9) der mit dem Anzeigefeld (7) verbundenen Abdeckung (1) auf eine in der gewünschten Biegeform vorgefertigte und mit einem Klebmaterial (9) versehene Trägerrahmen (8) aus Kunststoff oder Metall, wobei die Abdeckung (1) so gebogen wird, dass ihre Form an die vorgefertigte Biegeform des Trägerrahmens (8) angepasst wird.

2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Aufbringens einer Schicht aus Bindematerial (3) auf eine Oberfläche der Abdeckung (1) die Schritte umfasst:

Einbringen (S2) der Abdeckung, im ungebogenen Zustand, in eine Schablone (2a),

Aufbringen (S4a) der Schicht aus Bindematerial (3) auf die freie Oberfläche der Abdeckung (1) und

Schließen der Schablone (2a, 2b) und Verbinden (S4b) im Vakuum.

3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schritt des Verbindens des Anzeigefeldes (7) mit der Abdeckung (1) die Schritte umfasst:

Einbringen (S5) des Anzeigefeldes (7), im ungebogenen Zustand, in eine vorbestimmte Aussparung einer Schablone (2b),

Aufsetzen (S7a) der Abdeckung (1) mit dem aufgetragenen Bindematerial (3) auf das in die Schablone (2b) eingebrachte Anzeigefeld (7), so dass das Bindematerial (3) eine Verbindung zwischen der Abdeckung (1) und dem Anzeigefeld (7) herstellt und

Schließen der Schablone (2a, 2b) und Verbinden (S7b) im Vakuum.

4. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, weiterhin umfassend den Schritt (58) des Aufbringens eines Klebematerials (9) auf einen in der gewünschten Biegeform vorgefertigten Trägerrahmen (8) aus Kunststoff oder Metall, auszuführen vor dem Schritt (59) des Verbindens der mit dem Anzeigefeld (7) verbundenen Abdeckung (1) auf den Trägerrahmen (8).

5. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Bindematerial (3) in Form einer Schicht bereitgestellt wird, die an beiden Oberflächen mit einem Schutzfilm (4a, 4b) versehen ist, wobei das Verfahren weiterhin die Schritte umfasst:

Entfernen (S3) des Schutzfilms (4b) von der Oberfläche der Bindematerialschicht (3), die auf die Abdeckung (1) aufgebracht wird, auszuführen vor dem Schritt (S4) des Aufbringens der Schicht aus Bindematerial (3) auf die Abdeckung (1) und

Entfernen (S6) des Schutzfilms (4a) von der Oberfläche der Bindematerialschicht (3), die mit dem Anzeigefeld (7) zu verbinden ist, auszuführen vor dem Schritt (S7) des Verbindens des Anzeigefeldes (7) mit der Abdeckung (1).

6. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Bindematerial (3) ein OCA [Optical Clear Adhesive]-Silikonkleber ist.

7. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Anzeigefeld (7) ein Flüssigkristall-Anzeigefeld ist.
8. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7, wobei das Anzeigefeld (7) in Dünnschichttransistorttechnologie ausgeführt ist.
9. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Anzeigefeld (7) organische Leuchtdioden, insbesondere eine aktive Matrix organischer Leuchtdioden [AMOLED], umfasst.
10. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem die Abdeckung (1) über ein Tastfeld verfügt, wobei das Tastfeld vor dem Schritt (S4) des Aufbringens einer Schicht aus Bindematerial (3) mit einer Oberfläche einer Schicht aus Glas oder Kunststoff verbunden wurde, und das Bindematerial in dem Schritt (S4) des Aufbringens auf die freie Oberfläche des Tastfeldes aufgebracht wird, so dass sich das Tastfeld nach Beendigung des Herstellungsverfahrens an der Unterseite der Abdeckung (1) befindet.
11. Baugruppe für ein Display, umfassend eine mit einem Anzeigefeld (7) verbundene gebogene Abdeckung (1), hergestellt mit dem Herstellungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

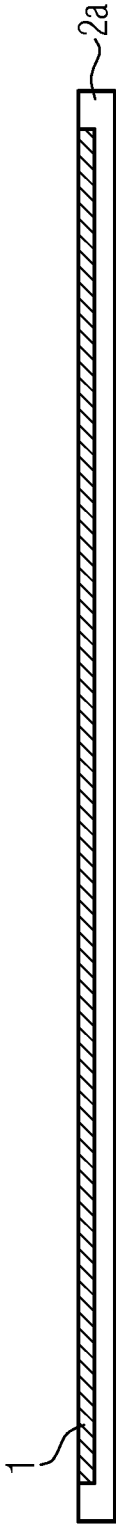


FIG. 1a

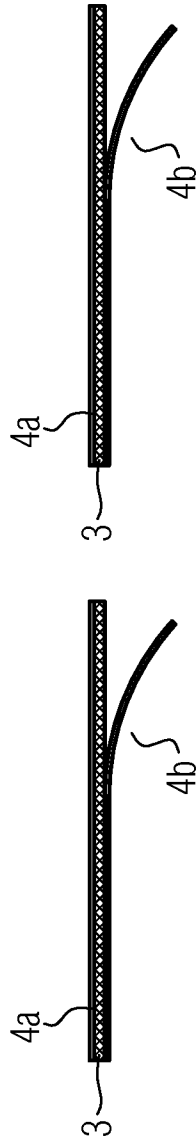


FIG. 1b

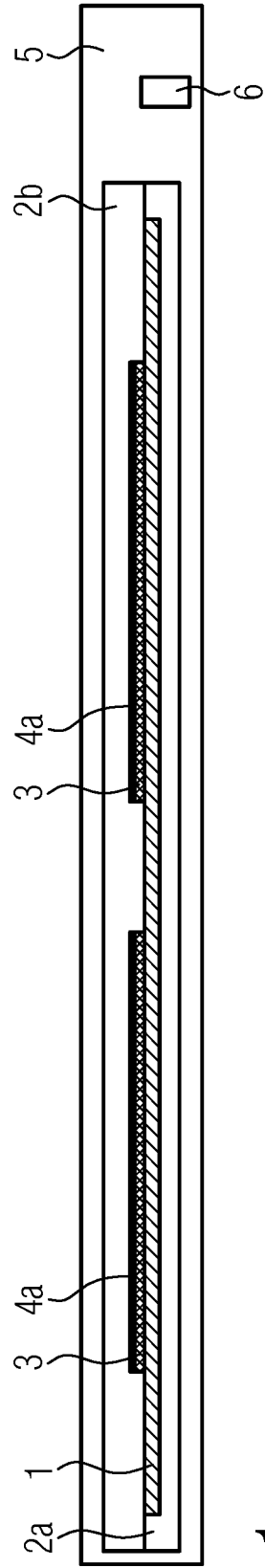


FIG. 1c

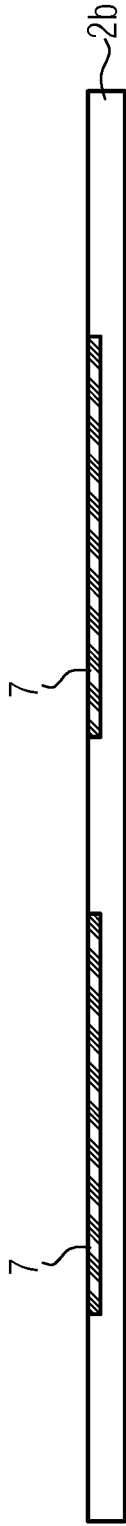


FIG. 1d

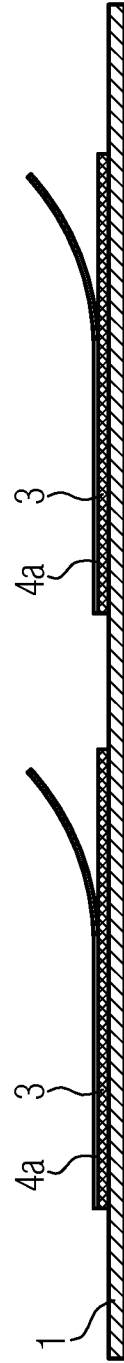


FIG. 1e

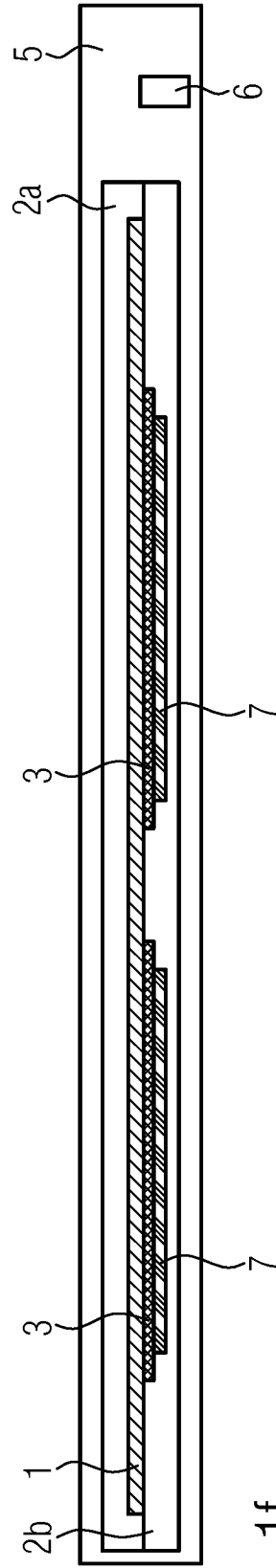


FIG. 1f

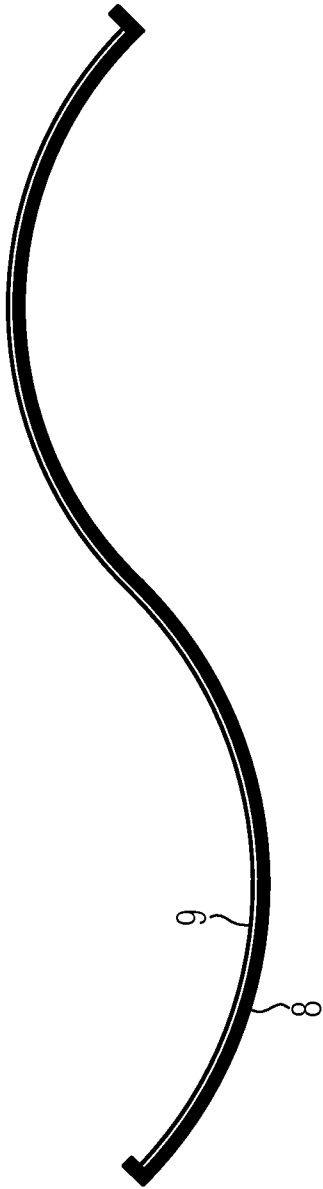


FIG. 1g

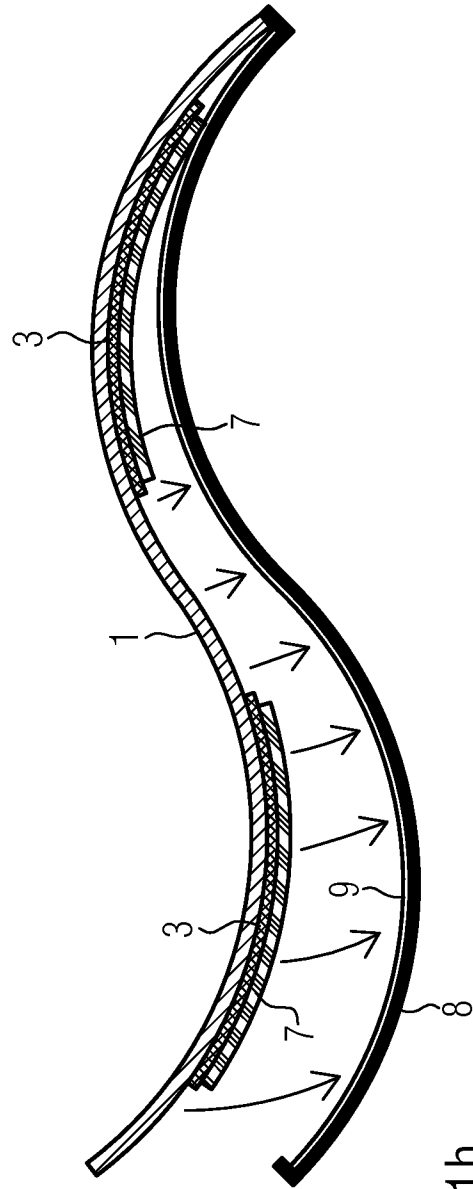


FIG. 1h

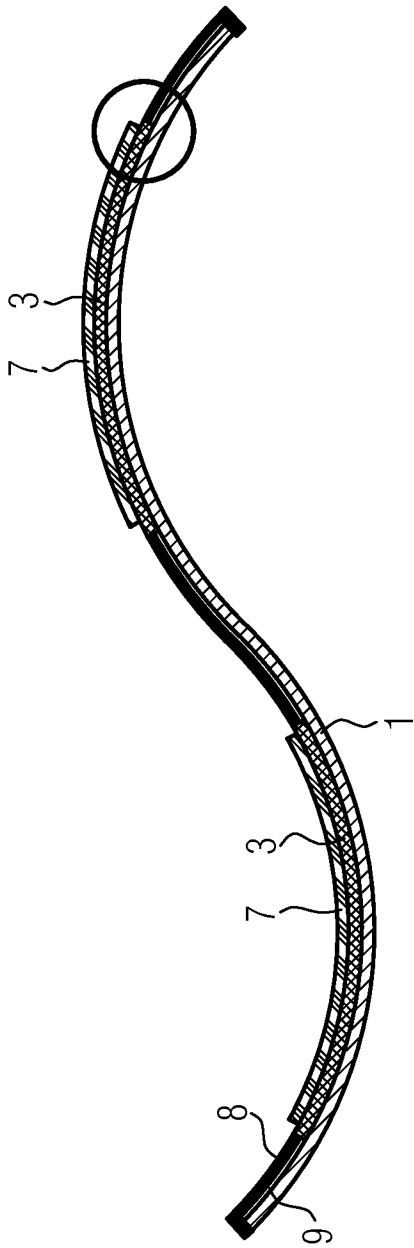


FIG. 2

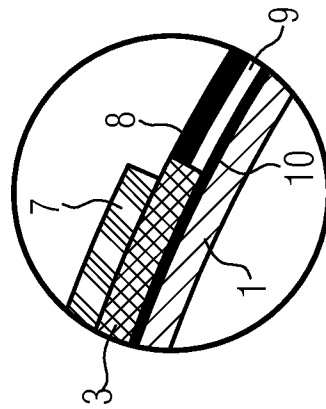


FIG. 3

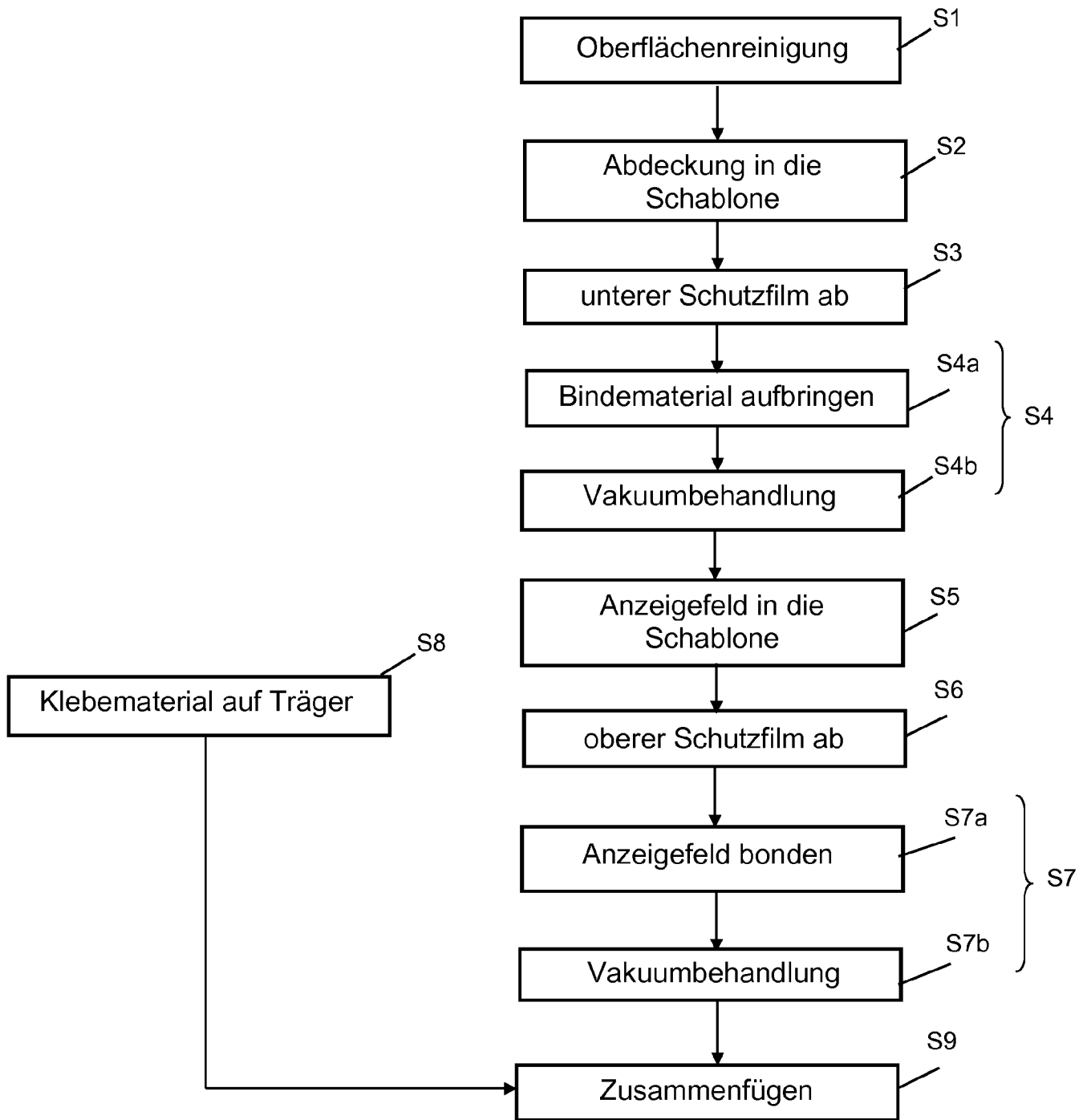


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/082240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F 1/1333 (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) G02F 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	EP 3045959 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 20 July 2016 (2016-07-20) paragraph [0095] - paragraph [0165]; figures 2-4	1-11
A	US 9568800 B1 (SPRAGUE ROBERT ARTHUR [US]) 14 February 2017 (2017-02-14) column 16, line 30 - column 20, line 57; figures 9,10	1-11
A	DE 112010001807 T5 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraphs [0124] - [0128], [0185] - [0188]; figures 15,16,30,31	1-11
A	DE 112015001011 T5 (FUJITSU TEN LTD [JP]) 24 November 2016 (2016-11-24) the whole document	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 18 January 2019		Date of mailing of the international search report 29 January 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Ammerlahn, Dirk Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/082240

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3045959	A1	20 July 2016	CN	105791471	A	20 July 2016
				CN	204631406	U	09 September 2015
				EP	3045959	A1	20 July 2016
				KR	101602306	B1	11 March 2016
				US	2016202726	A1	14 July 2016
US	9568800	B1	14 February 2017	NONE			
DE	112010001807	T5	21 June 2012	DE	112010001807	T5	21 June 2012
				JP	5265000	B2	14 August 2013
				JP	WO2010125976	A1	25 October 2012
				US	2012020056	A1	26 January 2012
				WO	2010125976	A1	04 November 2010
DE	112015001011	T5	24 November 2016	CN	106104432	A	09 November 2016
				DE	112015001011	T5	24 November 2016
				US	2017052562	A1	23 February 2017
				WO	2015129409	A1	03 September 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G02F1/1333

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G02F

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	EP 3 045 959 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 20. Juli 2016 (2016-07-20) Absatz [0095] - Absatz [0165]; Abbildungen 2-4	1-11
A	US 9 568 800 B1 (SPRAGUE ROBERT ARTHUR [US]) 14. Februar 2017 (2017-02-14) Spalte 16, Zeile 30 - Spalte 20, Zeile 57; Abbildungen 9,10	1-11
A	DE 11 2010 001807 T5 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) Absätze [0124] - [0128], [0185] - [0188]; Abbildungen 15,16,30,31	1-11
A	DE 11 2015 001011 T5 (FUJITSU TEN LTD [JP]) 24. November 2016 (2016-11-24) das ganze Dokument	1-11

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

18. Januar 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ammerlahn, Dirk

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3045959	AI	20-07-2016	
		CN 105791471 A	20-07-2016
		CN 204631406 U	09-09-2015
		EP 3045959 AI	20-07-2016
		KR 101602306 BI	11-03-2016
		US 2016202726 AI	14-07-2016

US 9568800	BI	14-02-2017	KEINE

DE 112010001807	T5	21-06-2012	
		DE 112010001807 T5	21-06-2012
		JP 5265000 B2	14-08-2013
		JP WO2010125976 AI	25-10-2012
		US 2012020056 AI	26-01-2012
		wo 2010125976 AI	04-11-2010

DE 112015001011	T5	24-11-2016	
		CN 106104432 A	09-11-2016
		DE 112015001011 T5	24-11-2016
		US 2017052562 AI	23-02-2017
		wo 2015129409 AI	03-09-2015
