



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 33 040 T2 2007.03.01**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 121 799 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 33 040.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/23771**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 970 538.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/022814**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.10.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **20.04.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.08.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **30.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.03.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04N 3/00 (2006.01)**
H01L 27/146 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
172734 13.10.1998 US

(73) Patentinhaber:
Intel Corporation, Santa Clara, Calif., US

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,
Siemons, Schildberg, 20354 Hamburg**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, NL

(72) Erfinder:
**SENGUPTA, S., Kabul, Tempe, AZ 85284, US;
ASSADI, Azar, Tempe, AZ 85284, US; ALLEY, B.,
Alan, Phoenix, AZ 85044, US; SUNDAHL, C.,
Robert, Phoenix, AZ 85044, US**

(54) Bezeichnung: **DURCH MASSENRÜCKFLUSS MONTIERTER BILDSENSOR**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Einheiten bzw. Gehäusen von integrierten Schaltungen. Im Besonderen betrifft die Erfindung eine integrierte Schaltungseinheit, die durch ein Massenaufschmelzverfahren auf einer Leiterplatte angebracht werden kann.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Ein integriertes Schaltungsgehäuse mit Fenster wird in verschiedenen Anwendungen eingesetzt, bei denen eine integrierte Schaltung durch Licht oder andere außerhalb der integrierten Schaltungseinheit angeordnete Licht- oder sonstige Strahlungsquellen beleuchtet bzw. bestrahlt werden. Ein Bildsensor ist ein möglicher Verwendungszweck für eine integrierte Schaltungseinheit mit Fenster.

[0003] Zum Beispiel kann eine Fotodiodenanordnung in einer integrierten Schaltungseinheit mit Fenster platziert werden. Die Fotodetektoranordnung stellt eine Bilddatenausgabe bereit auf der Basis des auf die Fotodetektoranordnung auftreffenden Lichts. Die Fotodetektoranordnung kann für die Bilderfassung oder für andere Bildreproduktionsanwendungen eingesetzt werden. Ein Farbfilteranordnungsmaterial (CFA als englische Abkürzung von Color Filter Array) wird in Verbindung mit dem Fotodetektor eingesetzt, um Licht zu filtern, das auf den Bildsensor auftrifft, um die Bildung von vollfarbfähigen Bildern zu ermöglichen. Jeder Filter ermöglicht es, dass eine vorbestimmte Lichtfarbe einen entsprechenden Fotodetektor erreicht, wodurch bestimmt wird, Licht in welcher Farbe von dem Fotodetektor erfasst wird. Durch die Zusammenfassung von Lichtsensoren in Gruppen können die Intensität und die Farbe des Lichts bestimmt werden, das einen Bereich erreicht.

[0004] Integrierte Schaltungseinheiten (IS-Einheiten) werden durch verschiedene Techniken an Leiterplatten angebracht. Dazu zählen das Massenaufschmelzen, das manuelle Löten und das HotBar- oder Barrenlöten der Einheit an die Leiterplatte. Das manuelle Löten und das HotBar-Löten sind jedoch verhältnismäßig langsame und teure Verfahren.

[0005] Die Anbringung auf der Leiterplatte mittels Massenaufschmelzung (Mass Reflow) ist ein schnelleres, automatisiertes Verfahren. Die Massenaufschmelzung betrifft eine von verschiedenen Techniken, welche die Temperatur der IS-Einheit bzw. des IS-Gehäuses auf ungefähr 215 bis 225 Grad Celsius erhöhen. Bei diesen erhöhten Temperaturen schmilzt sich auf den Anschlussflächen der integrierten Leiterplatte angeordnetes Lötmaterial und haftet an den Zuleitungen auf der IS-Einheit. Nachdem die Lötmasse abgekühlt ist, bleibt die IS-Einheit fest mit den Lötanschlussflächen gekoppelt. Das Massenaufschmelzen umfasst Infrarot-, Konvektions- und Dampfphasentechniken.

[0006] Nicht-keramische Gehäuse, wie etwa Kunststoffgehäuse mit Fenster sind wünschenswerter als Keramikgehäuse, da die kostengünstiger sind als die entsprechenden Keramikeinheiten mit Fenster. Die verfügbaren bzw. erhältlichen Kunststoffgehäuse mit Fenster erfüllen jedoch nicht die thermischen Anforderungen für die Massenaufschmelzmontage auf einer Leiterplatte. Die Kunststoffgehäuse mit Fenster werden unter Verwendung von Techniken auf Leiterplatten angebracht, wie etwa durch manuelles Löten, wobei diese Techniken es verhindern, dass die Masse des Gehäuses bzw. der Einheit die erhöhten Temperaturen des Massenaufschmelzverfahrens erreicht.

[0007] Standardmäßige Kunststoffgehäuse mit Fenster, die in Bezug auf das Massenaufschmelzverfahren getestet worden sind, weisen Probleme auf, wie zum Beispiel Deckel bzw. Abdeckungen mit Rissbildungen, eine Separation zwischen Deckel und Dichtungsmittel durch fehlende Übereinstimmung der thermischen Ausdehnung zwischen dem Kunststoff und dem Glasfenster und Delaminierung der Halbleiterscheibe (Die) von dem Die Attach.

[0008] Ein weiteres Problem in Bezug auf den Einsatz der Massenaufschmelzung auf Bildsensoren ist es, dass das CFA-Material bei hohen Temperaturen nicht stabil ist. Zum Beispiel wird häufig CFA-Material in Bildsensoren eingesetzt, das mit molekularen Farbstoffen hergestellt wird. Gefärbtes bzw. farbiges CFA-Material, wie etwa gefärbtes Polyimid, kann sich gelb färben, wenn es den hohen Temperaturen der Massenaufschmelzung ausgesetzt wird. Dies beeinflusst die Farbleistung des Bildsensors.

[0009] Das U.S. Patent US-A-5.536.908 offenbart eine Vorrichtung, bei der Elektronikkomponenten, wie zum Beispiel Chips und Bildarstellungseinrichtungen, an einer Leiterplatte unter Verwendung der Massenauf-

schmelzung angebracht werden können. Eine ähnliche Offenbarung ist vorgesehen in dem U.S. Patent US-A-5.471.310.

[0010] Das U.S. Patent US-A-4.893.171 offenbart eine Vorrichtung, bei der eine mit Farbfiltern versehene Bildarstellungsvorrichtung an einem Träger mittels Bonding bei niedriger Temperatur wie zum Beispiel unter Verwendung eines Harzes angebracht wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Ein bilddarstellendes System weist einen Bildsensor auf, mit einer Farbfilteranordnung (CFA) und einer Leiterplatte, wobei der Bildsensor zur Erfassung von Bilddaten und zur Bereitstellung der Bilddaten an einem Ausgang vorgesehen ist, wobei die Einheit aus Bildsensor und die Leiterplatte durch ein Massenaufschmelzverfahren erhalten werden kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) ein Querschnittsblockdiagramm eines QFP-Gehäuses **10** mit Fenster gemäß einer Modifizierung durch die Anmelder;

[0014] [Fig. 2](#) eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels eines Gehäusedeckels, mit dem Keramikrahmen und Glasfenster;

[0015] [Fig. 3](#) eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels des ganzen IS-Gehäuses;

[0016] [Fig. 4](#) ein Ausführungsbeispiel des eingesetzten Verfahrens zur Anbringung einer Halbleiterscheibe in einer nicht-keramischen Einheit mit Fenster;

[0017] [Fig. 5](#) ein Ausführungsbeispiel des Farfilterprozesses; und

[0018] [Fig. 6](#) ein bilddarstellendes System, das einen Bildsensor umfasst, der durch ein Massenaufschmelzverfahren an einer Leiterplatte angebracht ist.

GENAUE BESCHREIBUNG

[0019] Offenbart wird ein Bildsensor, der mittels eines Massenaufschmelzverfahrens angebracht werden kann. Die Anmelder haben festgestellt, dass eine Modifikation einer QFP-Kunststoffeinheit mit Fenster, die von der Kyocera Corporation, Kyoto, Japan, erhältlich ist, es ermöglicht, dass die Kunststoffeinheit bzw. das Kunststoffgehäuse dem Massenaufschmelzverfahren standhält, ohne dass sich der Deckel von der geformten Einheit löst oder die Halbleiterscheibe von dem geformten Gehäuse ablöst. Darüber hinaus ermöglicht es der Einsatz eines CFA-Materials mit hoher Temperaturbeständigkeit, dass der Bildsensor seine Farbleistung auch dann beibehält, wenn er einem Massenaufschmelzverfahren ausgesetzt wird.

Die Einheit

[0020] Im folgenden Abschnitt wird ein Ausführungsbeispiel einer Einheit bzw. eines Gehäuses (englisch: Package) beschrieben, die als Gehäuse für den Bildsensor eingesetzt wird. Die Einheit ist auch in der gleichzeitig anhängigen U.S. Patentanmeldung mit dem Titel „Mass Reflowable Windowed Non-Ceramic Package“ beschrieben, die auf die Intel Corporation und die Kyocera Corporation übertragen worden ist. Die Kunststoffeinheit wird aufgrund ihrer niedrigeren Kosten bevorzugt. Das Massenaufschmelzverfahren kann jedoch auch in Bezug auf eine Einheit mit Fenster angewandt werden, die an Stelle von Kunststoff aus Keramik besteht.

[0021] Kunststoffeinheiten mit Fenster können als Gehäuse für einen Bildsensor eingesetzt werden. In einem Ausführungsbeispiel weist eine Bildsensor-Halbleiterscheibe Abmessungen von mehr als 6 × 6 mm (290 × 290 Milliinch) auf. Eine direkte Glas-Kunststoff-Dichtung wird für die Einheit, die ein Gehäuse für eine so große Halbleiterscheibe bildet, nicht erreicht. Stattdessen wird ein Keramikrahmen eingesetzt, der eine Keramik-Kunststoff-Kopplung und eine Keramik-Glas-Kopplung ermöglicht, wie dies nachstehend im Text beschrieben ist.

[0022] Die Abbildung aus [Fig. 1](#) zeigt ein Querschnittsblockdiagramm eines QFP-Gehäuses **10** mit Fenster, das durch Massenaufschmelzung hergestellt werden kann. Eine nicht-keramische Formeinheit **12** bildet das Gehäuse der Einheit. In einem Ausführungsbeispiel wird die nicht-keramische Formeinheit aus einem Kunststoff mit geringer Feuchtigkeit hergestellt, wie etwa einer Formverbindung mit geringer Feuchtigkeit aus Ortho-Kresol-Novolak, entwickelt von der Kyocera Corporation. In einem Ausführungsbeispiel zeigen Vertiefungen **22** an, wo Drückstifte eingesetzt worden sind, um die Formeinheit nach der Formung zu entfernen. Anhang 1 enthält ein Beispiel für die Materialeigenschaften einer Formzusammensetzung mit geringer Feuchtigkeit der Kyocera Corporation.

[0023] Die Attach **14** wird eingesetzt, um die Halbleiterscheibe **16** an der Verwendungsposition zu halten. In einem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Die Attach **14** um ein Epoxidharz mit geringer Steifheit, wie etwa mit Silber gefülltes Epoxidharz von Ablestik Electronic Materials and Adhesives, Rancho Dominguez, Kalifornien, USA.

[0024] Drahtanschlüsse **18** bringen die Halbleiterscheibe **16** an eine Lead Frame (Anschlussrahmen) **20** an. Das Die Attach **14** wird so ausgewählt, dass es den erhöhten Temperaturen des Massenaufschmelzverfahrens standhält. Die Delaminierung der Halbleiterscheibe **16** von dem Die Attach **14** oder der Formeinheit **12** kann beim Mass Reflow bzw. Massenaufschmelzen ein Problem darstellen. Die Anmelder haben festgestellt, dass ein Härtingsverfahren aus zwei Schritten für das Die Attach, das nachstehend im Text in Bezug auf die Abbildung aus [Fig. 3](#) näher beschrieben wird, das Problem löst.

[0025] Ein Deckel **30** verschließt die Formeinheit dicht. In einem Ausführungsbeispiel umfasst der Deckel **30** einen Keramikrahmen **32** aus Aluminiumoxid. Der Keramikrahmen **32** hält ein transparentes Fenster. In einem Ausführungsbeispiel weist der Keramikrahmen **32** eine ausgesparte Leiste bzw. Fensterbank auf, in der sich ein Gasfenster **34** befindet. In einem Ausführungsbeispiel werden die Formeinheit **12** und der Keramikrahmen **32** unter Verwendung eines Bisphenol A Epoxidharzes abgedichtet. Die Epoxidharzdichtung kann auch zur Abdichtung zwischen dem Keramikrahmen **32** und dem Glasfenster **34** eingesetzt werden. In Anhang 2 sind die Eigenschaften des Dichtungsmittels Bisphenol A zusammengefasst, das sich zur Verwendung in Bezug auf die vorliegende Erfindung eignet.

[0026] Die modifizierte Einheit mit Fenster eignet sich im Besonderen, ohne darauf beschränkt zu sein, für CMOS-Bildsensoren (Komplementäre Metalloxid-Halbleiter-Bildsensoren), da ihre Halbleiterscheibengröße größer sein kann als 6×6 mm (240×240 Milliinch). In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die sich für einen Bildsensor eignende Einheit ein Fenster auf, mit einer geringfügig größeren Fläche als der Fläche des lichtempfindlichen Abschnitts der Halbleiterscheibe bzw. des Chips.

[0027] In einem Ausführungsbeispiel entspricht die Fläche des Fensters ungefähr dem 1,2-fachen der Fläche des lichtempfindlichen Abschnitts der Halbleiterscheibe. Die Fenstergröße variiert jedoch abhängig von ihrem Abstand zu der Halbleiterscheibe. Die Abbildungen der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen Prinzipskizzen eines Ausführungsbeispiels des Deckels und der Formeinheit.

[0028] Die Abbildung aus [Fig. 2](#) zeigt eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels des Deckels **30** der Einheit, mit einem Keramikrahmen **32** und einem Glasfenster **34**. Die erste Abmessung ist in Milliinch gegeben, während die Abmessungen in Klammern in Millimetern angegeben sind. In einem Ausführungsbeispiel wird das Glasfenster **34** in eine ausgesparte Leiste **40** in dem Keramikrahmen **32** gesetzt.

[0029] Die Abbildung aus [Fig. 3](#) zeigt eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels der ganzen IS-Einheit **50** gemäß der vorliegenden Erfindung. Die erste Abmessung für ein Element ist in Inch bzw. Zoll angegeben, wobei die zweite Abmessungen (in Klammern) in Millimetern angegeben ist. Das abgebildete Ausführungsbeispiel weist zwar eine bestimmte Art von Lead Frame (Quad Flat Pack – QFP) auf, wobei aber auch andersartige Lead Frames eingesetzt werden können. Ferner können auch andere Einheiten bzw. Gehäuse eingesetzt werden, wie zum Beispiel Einheiten ohne Drahtanschlüsse, wie etwa eine Micro Ball Grid Array (Mikro-BGA), ein Chipträger ohne Drahtanschlüsse (LCC), ein Doppelreihengehäuse (DIP) und so weiter.

[0030] Die Abbildung aus [Fig. 4](#) zeigt die Verfahrensschritte aus einem Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Aufbringung bzw. Anbringung einer Halbleiterscheibe in einer nicht-keramischen Einheit mit Fenster. In dem Schritt **202** wird Die Attach auf die Formeinheit abgegeben. In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Die Attach ein Epoxidharz mit geringer Steifheit bzw. Elastizität, wie etwa mit Silber gefülltes Epoxidharz, wie dies bereits vorstehend im Text beschrieben worden ist.

[0031] Das Verfahren fährt mit dem Block **204** fort, indem die Halbleiterscheibe geschrubbt oder vor und zurück bewegt wird, während Druck ausgeübt wird, um die Halbleiterscheibe fest an dem Die Attach aufzubringen. Eine gute Haftung bzw. Adhäsion der Halbleiterscheibe an einer glatten Oberfläche der Formeinheit wird ohne Plattierung der Rückseite der Halbleiterscheibe mit Gold erreicht.

[0032] Das Die Attach wird in dem Block **206** gehärtet. Wichtig ist es, Lücken in dem Die Attach zu eliminieren, die Probleme in Bezug auf Delaminierung bewirken können. Es konnte festgestellt werden, dass ein zweistufiges Aushärtungsverfahren bessere Ergebnisse liefert als ein einstufiges Aushärtungsverfahren, um Lücken in dem Die Attach zu verhindern. In einem Ausführungsbeispiel wird das Die Attach bei ungefähr 100 Grad Celsius ungefähr eine Stunde lang gebrannt, wobei das Die Attach danach bei ungefähr 150 Grad Celsius ungefähr eine weitere Stunde gebrannt wird.

[0033] In dem Block **208** werden Drahtanschlüsse zwischen der Halbleiterscheibe (Die) und dem Lead Frame der Formeinheit angebracht.

[0034] In dem Block **212** wird der Deckel an der Formeinheit angebracht. In einem Ausführungsbeispiel umfasst der Deckel das Glasfenster **34**, das an dem Keramikrahmen **32** über ein Bisphenol A Epoxidharz angebracht wird. Das Epoxidharz wird durch Brennen ausgehärtet. In einem Ausführungsbeispiel wird die Aushärtung ausgeführt durch Erhöhen der Temperatur auf ungefähr 150 Grad Celsius für die Dauer von ungefähr 70 Minuten. In einem Ausführungsbeispiel wird der Deckel an der Formeinheit unter Verwendung des gleichen Epoxidharzes angebracht, das auch für die Anbringung des Glasfensters **34** an dem Keramikrahmen **32** verwendet worden ist, und wobei das Epoxidharz ebenfalls durch Erhöhen der Temperatur auf ungefähr 150 Grad Celsius für die Dauer von ungefähr 70 Minuten ausgehärtet wird.

[0035] In einem Ausführungsbeispiel werden die oben genannten Schritte unter Verwendung von Laminarströmungshauben in einem Reinraum ausgeführt, der Level Class Sub 100 erfüllt, wobei weniger als 100 Partikel bzw. Teilchen an Verunreinigungen eines Mikron oder weniger pro Kubikmeter vorhanden sind. Dies unterstützt es zu verhindern, dass eine Partikelkontamination der Halbleiterscheibe während der Montage auftritt.

[0036] In einem Ausführungsbeispiel weist das Fenster eine Oberflächeneigenschaft (Scratch/Dig) von 20 Mikron auf. Die Oberflächeneigenschaft (Scratch/Dig) bezeichnet den größten zulässigen Fehler in dem Glas. Ein größerer Fehler kann die Bilddarstellungsleistung des Bildsensors beeinträchtigen.

[0037] Zur Reduzierung der Feuchtigkeit in der dicht abgeschlossenen Einheit vor der Durchführung des Massenaufschmelzverfahrens wird unmittelbar vor der Verpackung ein verlängerter Brennzyklus eingesetzt. In einem Ausführungsbeispiel wird die dicht abgeschlossene Einheit bei 125 Grad Celsius 48 Stunden lang gebrannt, danach vakuumverschlossen in einer Feuchtigkeit abweisenden Verpackung zur Lagerung oder für den Versand. Dies ermöglicht es, dass die dicht abgeschlossene Einheit die Anforderungen für die IPC Level 4 Oberflächenmontage des Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits (IPC) erfüllt. (IPC ist ein Fachverband, der weltweit mehr als 2.300 Unternehmen im Bereich der elektronischen Querverbindungsbranche vertritt.)

[0038] Wenn die dicht abgeschlossene Einheit für die Aufbringung bzw. Anbringung bereit ist, wird sie aus dem Beutel bzw. der Verpackung entfernt und unter Verwendung eines Massenaufschmelzverfahrens auf einer Leiterplatte aufgebracht, wie dies in dem Block **214** dargestellt ist. Es gibt verschiedenartige Massenaufschmelzverfahren. In einem Ausführungsbeispiel wird ein Infrarot-/Konvektions-Massenaufschmelzverfahren eingesetzt, das folgende Bedingungen erfüllt:

- 1) die Spitzengehäusetemperatur der Einheit entspricht ungefähr 225 Grad Celsius;
- 2) die Zeit oberhalb von 215 °C beträgt ungefähr 30 Sekunden;
- 3) die Zeit oberhalb von 183 °C beträgt ungefähr 140 Sekunden.

[0039] Die nicht-keramische Einheit mit Fenster kann dem oben genannten Massenaufschmelzverfahren standhalten, ohne dass der Deckel von der Formeinheit getrennt wird oder die Halbleiterscheibe von der Formeinheit gelöst wird.

Die Halbleiterscheibe und das CFA-Material

[0040] In einem Ausführungsbeispiel wird ein pigmentiertes CFA-Material (Farbfilteranordnungsmaterial) auf die Oberseite jedes Fotodetektors abgeschieden. Für gewöhnlich wird eine der Farben rot, grün oder blau in einem Mosaikmuster abgeschieden. Die Pigmente werden als die Farbstoffe gegenüber molekularen Farbstoff-

fen ausgewählt aufgrund ihrer besseren Licht-, Hitze- und chemischen Stabilität bzw. Beständigkeit. Die Tabelle 1 zeigt ein Beispiel für die Zusammensetzung von Pigmenten, die von den Anmeldern verwendet wird. Der Anmelder hat festgestellt, dass das CFA-Material über verschiedene Temperaturen außerordentlich stabil ist. Das CFA-Material wurde vorher auf dem Gebiet der Flüssigkristalltechnologie (LCD-Technologie) eingesetzt, jedoch nicht als ein Farbfilter bei der Bilderfassung.

[0041] Die Abbildung aus [Fig. 5](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel des Farbfilterverfahrens. Das Flussdiagramm beginnt mit dem Block **300**, auf welchen der Block **310** folgt, in dem das pigmentierte CFA-Material durch ein Spin-Coating- bzw. Rotationsschleuderverfahren abgeschieden wird. In einem Ausführungsbeispiel wird das Spin-Coating mit 4.000 U/Min. über einen Zeitraum von ungefähr 30 Sekunden ausgeführt. In dem Block **312** wird das CFA einer weichen Brennphase ausgesetzt, in der das Bauteil bei ungefähr 90 Grad Celsius etwa eine Minute lang gebrannt wird. In dem Block **314** wird das CFA exponiert. In einem Ausführungsbeispiel wird eine Quecksilberlampe mit 500 W (I-Line) eingesetzt.

[0042] In dem Block **316** wird ein Brennen nach der Exposition bei ungefähr 180 °C etwa drei Minuten lang ausgeführt. In dem Block **318** wird das CFA entwickelt. In einem Ausführungsbeispiel wird die Entwicklung bei etwa 27 °C ungefähr eine Minute lang ausgeführt, um eine kritische Dimension von 20% zu erreichen. Das Bauteil wird danach in dem Block **320** gespült, danach in dem Block **322** ausgehärtet. Die Aushärtung erfolgt bei ungefähr 180 °C über etwa drei Minuten.

[0043] In einem Ausführungsbeispiel wird ein Lösemittel mit ungefähr 76 Gewichtsprozent Propylenglykolmonomethyletheracetat (PGMEA) und ungefähr 5 Gewichtsprozent Cyclohexanon verwendet, um das CFA-Material in dem Schritt des Spin-Coating zu dispergieren (Block **310**), und ein Entwickler mit zwischen ungefähr 0,13 bis 0,14 Gewichtsprozent Tetramethylammoniumhydroxid wird in dem Entwicklungsschritt eingesetzt (Block **318**).

[0044] Die Schritte des Flussdiagramms werden für jedes unterschiedliche pigmentierte CFA-Material wiederholt. In einem Ausführungsbeispiel werden die Schritte des Flussdiagramms zum Beispiel ausgeführt, um ein rotes, grünes und danach blau pigmentiertes CFA-Material aufzubringen. Es können jedoch verschiedene Anordnungen bzw. Reihenfolgen des Auftragens bzw. Anwendens unterschiedlicher Farben von CFA-Materialien verwendet werden. Darüber hinaus können auch andere Farbpigmente verwendet werden.

[0045] In einem Ausführungsbeispiel gilt das CFA-Material nach dem Massenaufschmelzverfahren als stabil, wenn dessen Farbeigenschaften innerhalb eines Bereichs bleiben, der es ermöglicht, dass der Bildsensor eine Bildausgabe mit für einen menschlichen Beobachter akzeptabler Qualität bereitstellt. Zum Beispiel können a) sich die Farbeigenschaften des Bildsensors während dem Massenaufschmelzen leicht verändern, wobei die Veränderung der Bildausgabe jedoch so geringfügig ist, dass sie vom Menschen nicht wahrgenommen werden kann; oder b) sich die Farbeigenschaften des Bildsensors während dem Massenaufschmelzen verändern, wobei die Veränderung der Bildausgabe jedoch kompensiert werden kann, so dass ein Bild bereitgestellt wird, das für einen menschlichen Beobachter akzeptabel ist.

[0046] Eine Möglichkeit für die quantitative Messung der CFA-Stabilität ist die Bestimmung einer Farbdifferenz

$$\Delta E_{L_a^*b^*}$$

In einem Ausführungsbeispiel basiert ein Schwellenwert für ein positives oder negatives Ergebnis auf

$$\Delta E_{L_a^*b^*}$$

Zum Beispiel kann das CFA-Material nur dann als im Wesentlichen stabil gelten, wenn sich dessen Farbdifferenz um weniger als ein

$$\Delta E_{L_a^*b^*}$$

von 5 nach der Exposition des Massenaufschmelzverfahrens verändert.

[0047] Natürlich können als positive oder negative Schwellenwerte auch andere Werte für

$$\Delta E_{L_a^*b^*}$$

implementiert werden.

[0048] In einem Ausführungsbeispiel wird die durchschnittliche bzw. mittlere Farbe für jeden der Kanäle rot,

grün und blau durch den Bildsensor vor und nach dem Massenaufschmelzverfahren gemessen. Die Farbdifferenz

$\Delta E_{L_{a^*b^*}}$

wird auf allgemein bekannte Art und Weise bestimmt. Zum Beispiel wird die Farbdifferenz

$\Delta E_{L_{a^*b^*}}$

eschrieben in „Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, 2nd Edition, Gunter Wyszecki, W.S. Stiles (John Wiley & Sons, 1982).

[0049] Das CFA-Material kann auch eingesetzt werden, um eine Schutzschicht gegen Verkratzen bereitzustellen, wie dies in der gleichzeitig anhängigen U.S. Patentanmeldung mit der Anmeldungsnummer 08/986.501 mit dem Titel „Passivation Protection On Sensor Devices During Electronic Assembly“, übertragen auf den gleichen gewerblichen Zessionar, beschrieben wird. In einem Ausführungsbeispiel werden eine rote Pigmentschicht und eine grüne Pigmentschicht CFA-Material mit einer Dicke von ungefähr 600 Mikron auf den Perimeter einer Halbleiterschleibe aufgetragen, um die darunter liegende Schaltkreisanordnung während der Handhabung der Halbleiterschleibe vor Kratzern zu schützen.

Bilddarstellungssystem

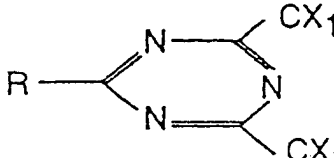
[0050] Die Abbildung aus [Fig. 6](#) zeigt ein Bilddarstellungssystem **400**, das einen Bildsensor umfasst, der durch ein Massenaufschmelzverfahren auf eine Leiterplatte aufgebracht wird. Der Bildsensor **410** wird als Teil einer Kamera, eines Silicon Eye oder einer anderen bilddarstellenden Vorrichtung eingesetzt. Der Bildsensor ist für gewöhnlich elektrisch mit einem Bildprozessor **420** und einem Speicher **430** gekoppelt. Das Bilddarstellungssystem kann auch eine Querverbindungsschaltkreisanordnung **440** für die Kommunikation mit anderen Systemen aufweisen, wie etwa einem Host-Computersystem oder einer anderen Ausgabevorrichtung. Das Bilddarstellungssystem kann ferner ein Objektivsystem (nicht abgebildet) aufweisen, um das Licht auf den Bildsensor zu fokussieren, wie dies im Fach allgemein bekannt ist.

[0051] Die Fähigkeit, den Bildsensor über ein Massenaufschmelzverfahren anzubringen, senkt Kosten und beschleunigt das Fertigungsverfahren. Dadurch kann ferner eine zuverlässigere Verbindung als durch manuelle Lötverfahren vorgesehen werden.

[0052] Offenbart wird somit ein Bildsensor, der durch ein Massenaufschmelzverfahren an einer Leiterplatte angebracht werden kann. Die speziellen Anordnungen und Verfahren, die hierin beschrieben werden, dienen ausschließlich der Veranschaulichung der Grundsätze der vorliegenden Erfindung. Zahlreiche Modifikationen in Bezug auf die Ausführung bzw. Form und die Einzelheiten sind möglich, ohne dabei vom Umfang der beschriebenen Erfindung abzuweichen. Die vorliegende Erfindung wurde zwar in Bezug auf ein besonderes Ausführungsbeispiel beschrieben, wobei sie darauf jedoch nicht beschränkt ist. Vielmehr ist die beschriebene Erfindung ausschließlich durch den Umfang der anhängigen Ansprüche beschränkt.

TABELLE 1

Tabelle – 1. Zusammensetzung Pigment-dispergierter Fotopolymere

	ZUSAMMENSETZUNG
Monomer	Polyfunktionale Acrylate $\text{R} - \left(\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 \right)$
Binde- mittel	Acrylsäure/Acrylat-Copolymere $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COOH}}{\underset{ }{\text{C}}}\text{H} \right), - \left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COOR}}{\underset{ }{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}}\text{H} \right)$
Initiator	Ditrihalomethyl-s-Triazine 
Pigment (Verstärk.)	Rot: Diantraquinone Grün: Halo-Cu-Phthalocyanine Blau: Cu-Phthalocyanine Schwarz: Kohlenstoff
Pigment (Farbab- stimmung)	GelbA: Isoindoline GelbB: Diazo-Verbindungen Violett: Dioxazine
Lösemittel	Cellusolve

MATERIALEIGENSCHAFTEN (ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN VON EO1B)

EIGENSCHAFT	SOLLWERT
Wärmeleitfähigkeit [Zimmertemperatur]	0,8 w / m x k
Thermische Volumenausdehnung (α_1)	150 x 10 ⁻⁷ /°C, 490 x 10 ⁻⁷ /°C
Biegefestigkeit	0,14 GPa
Biegeelastizität	18 GPa
Glasumwandlungspunkt (T _g)	163 °C
Spezifischer Volumenwiderstand [Zimmertemp.]	2 x 10 ¹⁵ Ω x cm
Dielektrizitätskonstante [1 MHz] [Zimmertemp.]	3,8
α Emissionswert (DPH)	0,06 Zählwerte / cm ² Hr

Nr KSD-248-0108-1

<u>DATENBLATT</u>		KYOCERA CORPORATION SEMICONDUCTOR PARTS DIVISION4 SEALANT DIVISION	
Dicht.mittel	NCO - 150H		
1	Physikal. Eigenschaft		
	EIGENSCHAFT	EINHEIT	DATEN
	Farbe		Durchlässigkeit
	Spezifische Masse		1,7
	*Scherfestigkeit	Mpa	26,48
	Thermischer Ausdehn.koeffizient	1/°C x 10 ⁻⁶	7
	Glasumwandlungspunkt	°C	160
	Wasseraufnahme	%	- - - -
	Dielektrizitätskonstante	ε (1 MHz)	6
	Verlustfaktor	tanδ 1MHz)	0,03
	Wärmeleitfähigkeit	W/m x K	- - - - -
	Spez. Oberflächenwiderstand	Ω	1,0 x 10 ¹⁴
Hinweis	* Aushärungsprobe Keramik / Keramik		
2	Zuverlässigkeit (Beurteilung MIL-STD 883D 1014)		
	Prüfgegenstand	MIL-STD	Bedingung
	Temperaturzyklus	1010-COND C	-85°C~150°C 40Zyklen
	Wärmestoß	1011-CONDA	0°C~100°C 40Zyklen
	Stoßfestigkeit	2002-COND B	150OG,0,5M,5x
	Lager. b. hoh. Temp.	1008-COIND C	150°C/1000H
	Lager. b. niedr. Temp.		-85°C/1000H
	H.Temp.&Luftfeucht.		85°C/1000H
	Dampfkocher		121°C, 0,21 MPa, 50H
Hinweis	Keramikaushärt(0,709" SQ; Dicht.breite 0,040 ")		

Patentansprüche

1. Bilddarstellendes System (**400**), das einen Bildsensor (**16, 410**) umfasst, mit einer Farbfilteranordnung und einer Leiterplatte, wobei der Bildsensor (**16, 410**) zur Erfassung von Bilddaten und zur Bereitstellung der Bilddaten an einem Ausgang vorgesehen ist, wobei der Bildsensor (**16, 410**) an der Leiterplatte angebracht ist, wobei der Bildsensor (**16, 410**) und die Leiterplatteinheit durch ein Massenaufschmelzverfahren erhalten werden kann.
2. Bilddarstellendes System (**400**) nach Anspruch 1, wobei es sich bei dem Bildsensor (**16, 410**) um einen CCD-Sensor handelt.
3. Bilddarstellendes System (**400**) nach Anspruch 1, wobei es sich bei dem Bildsensor (**16, 910**) um einen CMOS-Sensor handelt.
4. Bilddarstellendes System (**900**) nach Anspruch 3, wobei die Farbfilteranordnung bis auf eine Temperatur

von über 200 °C stabil ist.

5. Bilddarstellendes System (**400**) nach Anspruch 4, wobei die Farbfilteranordnung aus einem pigmentierten Polymer hergestellt wird.

6. Bilddarstellendes System (**400**) nach Anspruch 1, wobei der Bildsensor (**16, 410**) eine Halbleiterscheibe umfasst, die größer ist als 6 mal 6 mm (290 mal 240 Milliinch).

7. Kamera, die einen Farbbildsensor (**16, 410**) umfasst und eine Linse zum Fokussieren von Licht auf den Farbbildsensor (**16, 410**), wobei der Farbbildsensor (**16, 410**) an der Leiterplatte angebracht ist, wobei der Farbbildsensor (**16, 410**) und die Leiterplatteneinheit durch ein Massenaufschmelzverfahren erhalten werden kann.

8. Kamera nach Anspruch 7, wobei der Farbbildsensor (**16, 410**) ein Farbfilteranordnungsmaterial (CEA) umfasst, das auf Temperaturen stabil ist, die bei der Anbringung des Farbbildsensors (**16, 410**) während dem Massenaufschmelzverfahren stabil ist.

9. Kamera nach Anspruch 9, wobei der Farbbildsensor (**16, 410**) ein pigmentiertes Farbfilteranordnungsmaterial (CFA) umfasst.

10. Bilddarstellendes System (**400**) nach Anspruch 1, wobei der Bildsensor (**16, 410**) in einer Keramikeinheit (**10, 50**) mit einem Fenster (**39**) untergebracht ist.

11. Verfahren zur Anbringung eines Bildsensors (**16, 910**) an einer Leiterplatte, wobei das Verfahren folgendes umfasst: das Anbringen eines Farbfiltermaterials (CFA) an einer Halbleiterscheibe, wobei die Halbleiterscheibe an einer Einheit (**10, 50**) angebracht ist; das Anbringen der Einheit an einer Leiterplatte; wobei die Einheit über ein Massenaufschmelzverfahren an der Leiterplatte angebracht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Anbringen folgendes umfasst: das Anbringen eines pigmentierten CFA-Material an der Halbleiterscheibe.

13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Anbringen folgendes umfasst: das Erhitzen der Einheit auf eine Temperatur von über 200 °C.

14. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Anbringen folgendes umfasst: das Erhitzen der Einheit auf ungefähr 215 °C.

15. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Verfahren ferner folgendes umfasst: das Brennen der Einheit über eine längere Zeit vor der Anbringung.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Brennen für länger als 24 Stunden auf über 125 Grad Celsius vorgenommen wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Brennen die Einhaltung der Anforderungen für die IPC Level 4 Oberflächenmontage ermöglicht.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

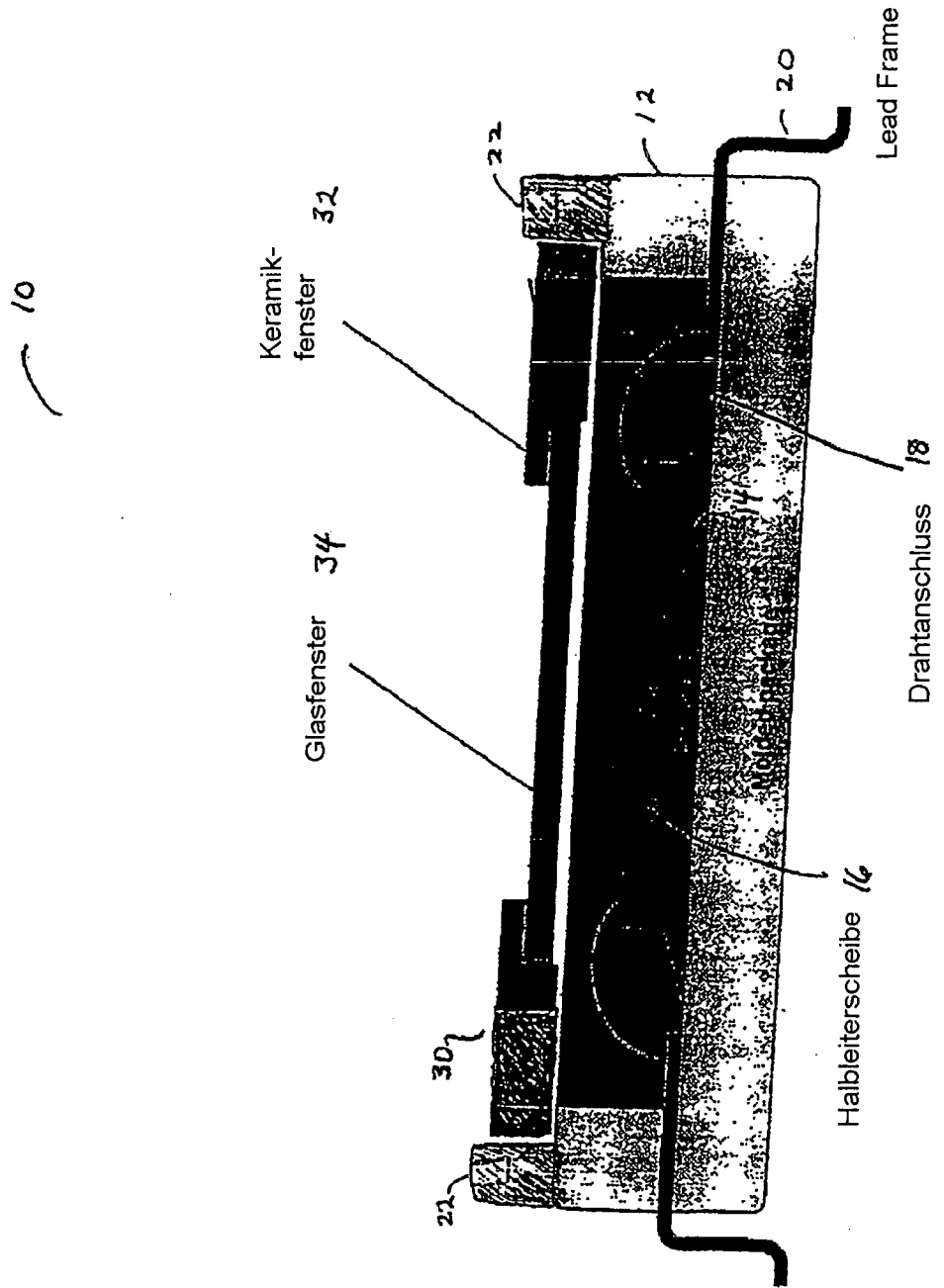


FIG. 2

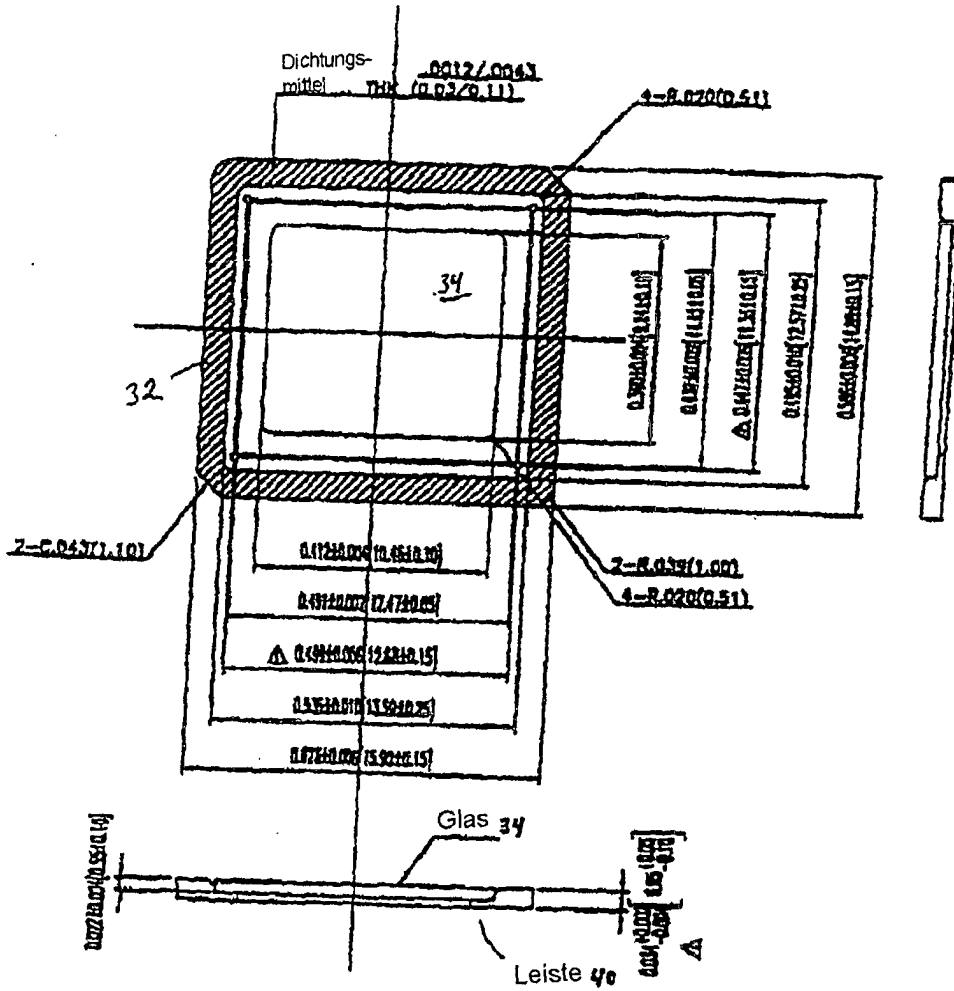


FIG. 3

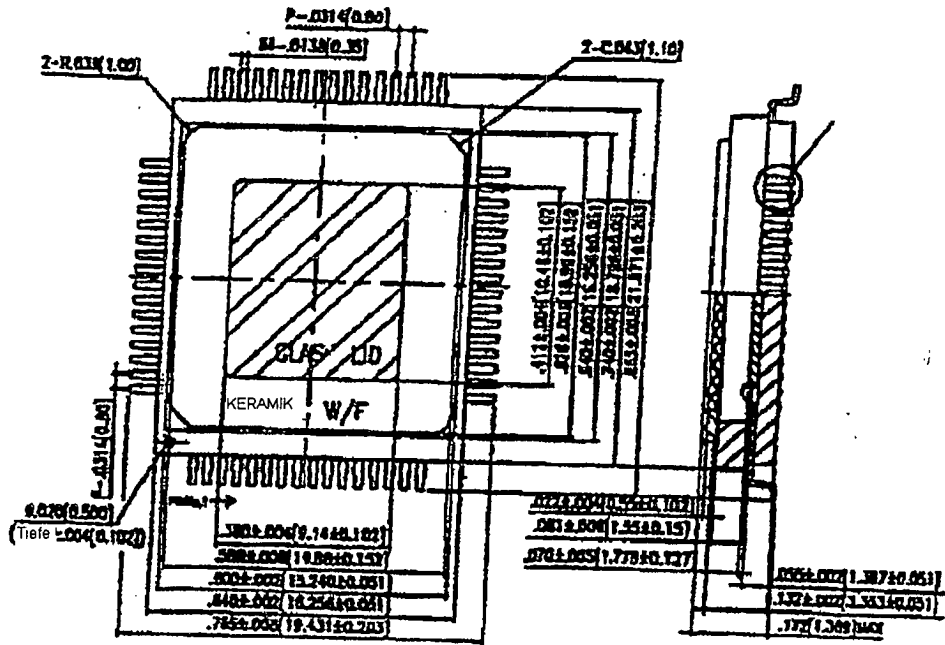


FIG. 4

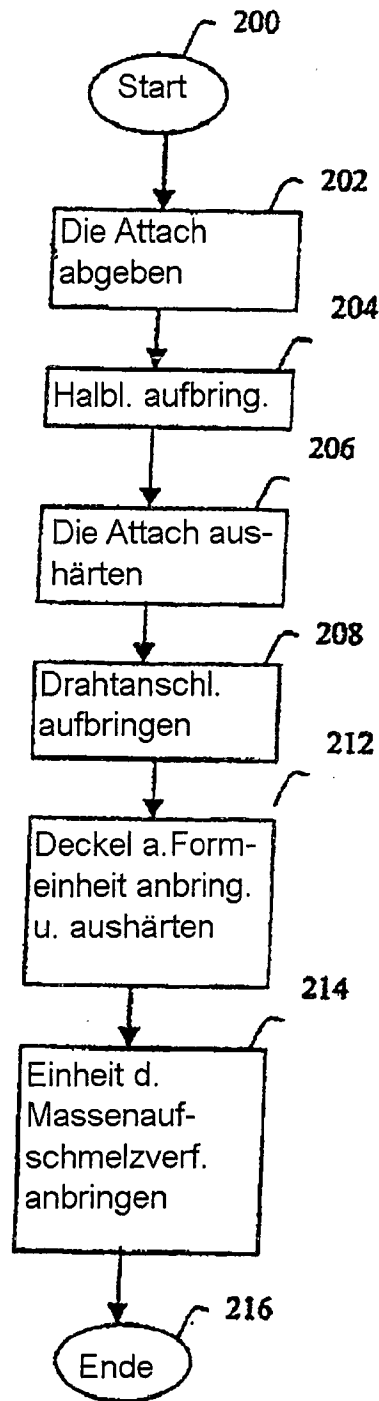


FIG. 5

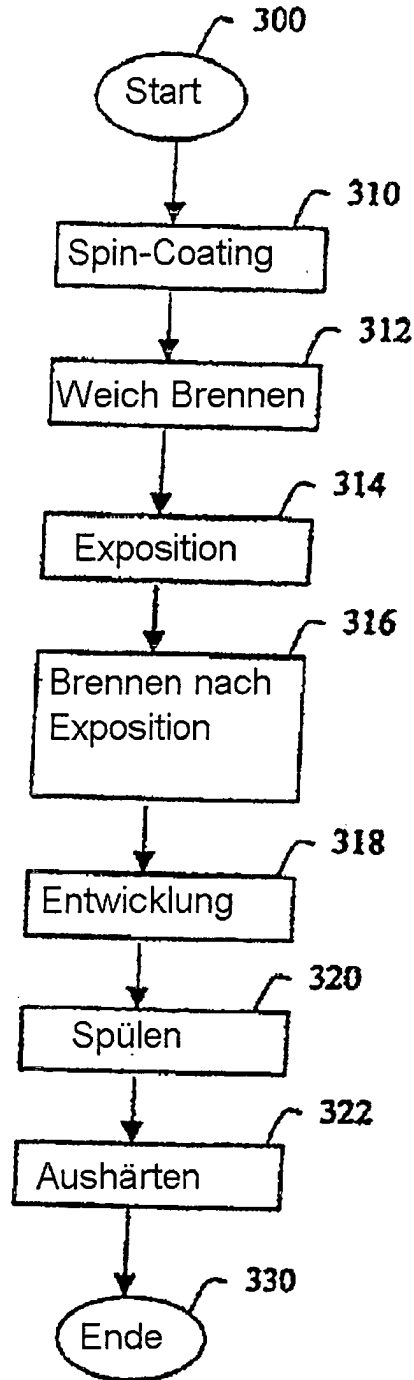


FIG. 6

