

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-530302

(P2004-530302A)

(43) 公表日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/304	HO 1 L 21/304 6 2 2 J	4 J 0 0 4
CO 9 J 7/02	HO 1 L 21/304 6 3 1	4 J 0 4 0
CO 9 J 11/06	CO 9 J 7/02 Z	
CO 9 J 133/00	CO 9 J 11/06	
CO 9 J 163/00	CO 9 J 133/00	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 45 頁) 最終頁に続く

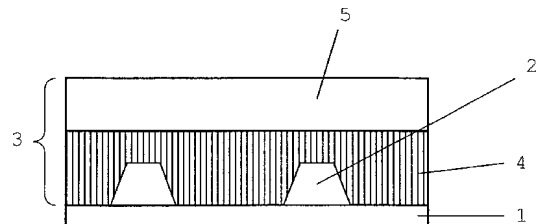
(21) 出願番号 特願2002-588599 (P2002-588599)  
 (86) (22) 出願日 平成14年4月30日 (2002. 4. 30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成15年11月4日 (2003. 11. 4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2002/004776  
 (87) 国際公開番号 W02002/091433  
 (87) 国際公開日 平成14年11月14日 (2002. 11. 14)  
 (31) 優先権主張番号 101 21 556.8  
 (32) 優先日 平成13年5月3日 (2001. 5. 3)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81) 指定国 EP (DE, FR, GB, IE, IT), JP, KR, SG, US

(71) 出願人 501085762  
 インフィネオン テヒノロギーズ アーゲー  
 Infineon Technologies AG  
 ドイツ連邦共和国 D-81669 ミュンヘン ザンクト-マルティン-シュトラーセ 53  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (72) 発明者 ロガリ、ミヒャエル  
 ドイツ連邦共和国 84056 ロッテンバーク クヴェーアシュトラーセ 16  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウエハ裏面の研磨方法

(57) 【要約】

本発明は、公知のキャリア層と、段階的に重合し得る接着剤層とを有するフォイルを使用した、ウエハ裏面の研磨方法に関する。本発明はまた、段階的に重合し得る接着剤層を有するフォイルおよびその使用方法にも関する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

a) 支持層と接着剤層とを有するフィルムを、該接着剤層側によりウエハ表面に貼付する工程と、前記フィルムは、前記ウエハ表面にラミネートにより貼付されることと、前記接着剤層は、前記ウエハ表面上に配置された半導体トポグラフィ構造、および/または接触パンプに対向する一方で、前記接着剤層の後側の前記支持層は、前記ウエハ表面に対して面平行に配置されることと、

b) 前記接着剤層内において、光化学的に開始される第一の部分重合を行う結果、前記接着剤層は前記第一の部分重合によって弾性的性質を獲得し、前記接着剤層と前記ウエハ表面との間の接着力が強化される工程と、

10

c) ウエハの裏面を研磨する工程と、

d) 前記接着剤層内において、第二の部分重合を行う結果、前記接着剤層とウエハ表面との間の接着力が低減される工程と、

e) ウエハ表面から前記フィルムを引き離す工程と  
からなるウエハ裏面の研磨方法。

## 【請求項 2】

前記ウエハ表面は、半導体構造を備える請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記ウエハ表面は、高さ 150 ~ 250  $\mu\text{m}$ 、直径 300 ~ 500  $\mu\text{m}$  の接触パンプを有する請求項 1 または 2 に記載の方法。

20

## 【請求項 4】

前記第二の部分重合は、熱的または光化学的に開始される請求項 1 乃至 3 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記支持層は、ウエハ裏面の研磨中、基部の上に平らに置かれる請求項 1 乃至 4 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 6】

支持層および接着剤層を有する、ウエハ裏面の研磨に使用されるフィルムであって、前記接着剤層は段階的に重合し得、最初に光化学的に開始される部分重合を行い得、次に光化学的または熱的に開始される部分重合を行い得るよう調製されているフィルム。

30

## 【請求項 7】

前記支持層は、プレポリマー、好ましくはポリオレフィンを含む請求項 6 に記載のフィルム。

## 【請求項 8】

前記支持層は、80 ~ 200  $\mu\text{m}$  の厚みを有する請求項 6 または 7 に記載のフィルム。

## 【請求項 9】

前記接着剤層は、熱重合型プレポリマーおよび光化学重合型プレポリマーを含む請求項 6 乃至 8 の少なくとも一項に記載のフィルム。

## 【請求項 10】

前記接着剤層は、二種類の光化学重合型プレポリマーを含む請求項 6 乃至 8 の少なくとも一項に記載のフィルム。

40

## 【請求項 11】

前記接着剤層は、熱活性型の開始剤と光化学活性型の開始剤との組み合わせによって選択的に重合され得るプレポリマーを含む請求項 6 乃至 8 の少なくとも一項に記載のフィルム。

## 【請求項 12】

前記接着剤層は、二種類の異なる光化学活性型の開始剤の組み合わせによって選択的に重合され得るプレポリマーを含む請求項 6 乃至 8 の少なくとも一項に記載のフィルム。

## 【請求項 13】

前記接着剤層は、熱重合型および/または光化学重合型のプレポリマーとして、アクリレ

50

ート、ポリウレタン、エポキシド、ポリエステル、ポリエーテル、および/またはそれらの誘導体、もしくはそれらの混合物を含む請求項 6 乃至 8 の少なくとも一項に記載のフィルム。

【請求項 14】

前記接着剤層は、熱重合型および/または光化学重合型のプレポリマーとして、多官能アクリレートと官能基化プレポリマーとの組み合わせを含み、前記官能基化プレポリマーとしてポリウレタン、エポキシド、ポリエステルおよび/またはポリエーテル、もしくはそれらの誘導体等の異なるバックボーンを有するポリマーを含み、かつ前記アクリレートは二重結合を有する請求項 6 乃至 13 の少なくとも一項に記載のフィルム。

【請求項 15】

前記接着剤層は、熱開始剤として過酸化物、好ましくは過酸化ベンゾイルおよび/または過酸化ジ - t - ブチルを含む請求項 6 乃至 14 の少なくとも一項に記載のフィルム。

【請求項 16】

前記接着剤層は、光化学開始剤として、ノーリッシュタイプ (Norrish Type) 1 の転位を起こす芳香族カルボニル化合物、好ましくはベンゾイン、ベンゾイン誘導体、ベンジルケタール、アセトフェノン誘導体、および/または酸化アシルフォスフィン、もしくはアルファアミノケトンを含む請求項 6 乃至 15 の少なくとも一項に記載のフィルム。

【請求項 17】

前記光開始剤は、異なる波長において活性化され得る請求項 6 乃至 16 の少なくとも一項に記載のフィルム。

【請求項 18】

前記接着剤層は、500 μm、好ましくは150 ~ 300 μm、より好ましくは200 ~ 300 μmの厚みを有する請求項 6 乃至 17 の少なくとも一項に記載のフィルム。

【請求項 19】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法に使用される、請求項 6 乃至 18 の少なくとも一項に記載のフィルム。

【請求項 20】

請求項 6 乃至 18 のいずれか一項に記載のフィルムを被覆されたウエハ。

【請求項 21】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法を用いて製造されたウエハ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、公知の支持層と、段階的に重合され得る接着剤層とを有するフィルムを使用して、ウエハの裏面を研磨する方法、および段階的に重合され得る接着剤層を有するフィルム、および同フィルムの使用方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、半導体ウエハの裏面を研磨する際には、ウエハ表面に保護フィルムを接着させて、保護フィルムを被覆されたウエハを、保護フィルムを介して平台の上に配置した後、一般的にはダイヤモンド研磨剤を用いて研磨する。ウエハの裏面研磨のために半導体ウエハの表面に接着される保護フィルムは、目下のところウエハ表面のトポグラフィー差異を最大で150 μmのみ埋め合わせ、平坦化し得る。しかしながら、新しい種類のマウント工程においては、これまで慣習的であった金またはアルミニウムのワイヤボンディングに代えて、プリント配線板等と接触させるために、ウエハ表面上に高さ250 μm、直径300 ~ 500 μmの接触パンプを必要とする。このような高いパンプは、現在使用されている研磨フィルムの平坦化手段では被覆することができない。従来フィルムは、このようなトポグラフィー差異を埋め合わせることが不可能であり、従ってフィルムと基板表面との接触が完全なものではなく、ウエハ裏面が研磨されている間に、基部上に置かれるフィル

10

20

30

40

50

ムの後面が平坦さを失って波状となる。さらなる研磨工程により、薄いウエハの局部にて厚みに変動（窪み）が生じ、ウエハ破壊の原因となり得る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

現在使用されている研磨フィルムは全て、支持材料（層厚80～200 $\mu$ m）と、層厚10～30 $\mu$ mの接着フィルムとを備える。この種類のフィルムは、例えばニッター（Nitto）、アドビル（Adwill）、ミツイ（Mitsui）から販売されており、現在、ウエハプロセスに使用されている。接着フィルムは、粘弾性の性質を有する状態にて使用される。その結果、トポグラフィーの差異をある程度まで平坦化することができ、また実質的に基板表面上に接着剤の残渣を残さずに、研磨後に行う必要のある半導体ウエハの保護フィルムが引き離される。しかしながら、この場合の条件として、ウエハ表面上の接触バンプの高さが150 $\mu$ m以下でなければならない。接触バンプがこれよりも高い場合、上述の不都合が生じる。現在まで、より高い接触バンプを備えたウエハの裏面を研磨し得る平坦化保護フィルムは存在しなかった。目下のところ、高さ200 $\mu$ mのバンプを備えたウエハの裏面を研磨する技術的解決方法は知られていない。

10

【0004】

さらに、接着剤層が、その内部に光重合型の物質を含み、かつ粘弾性を有し、さらにUV照射により完全に重合する接着剤層を有するフィルムを、ウエハに貼付することが公知である。この種類のフィルムは、例えばニッター（Nitto）、アドビル（Adwill）、ミツイ（Mitsui）から販売されており、現在のウエハプロセスに使用されている。この接着剤層を有するフィルムを使用した方法も同様に、上述の不都合を生じる。従って、ウエハ表面上に150 $\mu$ mよりも高い接触バンプまたは他の構造を備えるウエハの裏面研磨に適したものではない。

20

【0005】

欧州特許第926,732号には、半導体デバイスの製造方法が開示されている。この方法では、[sic]の感圧接着テープがウエハに加熱または加圧により貼付される。その後、ウエハの裏面研磨を行った後に光化学重合を行う。

【0006】

米国特許第5,110,388号には、光重合型の接着テープでチップを固定する方法が開示されている。

30

日本国特許出願公開平成9年第100450号（要約）には、基部層と、放射線硬化型の成分および熱硬化型の接着成分が含まれた接着剤層とを有する接着テープが開示されている。接着テープは、ウエハからチップを製造する際に、ウエハを固定するために使用され得る。

【0007】

日本国特許出願公開平成8年第054655号には、化学線硬化型の成分および熱硬化型の成分が含まれる、硬化可能な、感圧接着剤層を有する接着テープが開示されている。

日本国特許出願公開平成11年第140397号には、放射線硬化型の成分および熱硬化型の成分が含まれ、かつウエハを熱および湿気から適切に保護する接着テープが開示されている。

40

【0008】

日本国特許出願公開第2000-223453号には、二種類の異なる放射線硬化型の成分が含まれる放射線硬化型の保護接着テープが開示されている。

欧州特許出願公開第981,156A2号には、ウエハ裏面の研磨方法が開示されている。この方法は、40にて少なくとも $1.0 \times 10^6$  Paの弾性率を有する保護接着テープを、ウエハ表面に貼付する。

【0009】

本発明の目的は、半導体ウエハの裏面研磨において上述の不都合が生じない方法およびフィルムを提供することにある。本発明によれば、本発明の目的は、請求項1に従った方法

50

、および請求項6に従ったフィルムにより達成される。さらなる好ましい実施態様が、従属請求項および以下の説明にて明らかにされるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1では、以下の工程を含む、ウエハ裏面の研磨方法を提供する。

a) 支持層と接着剤層とを有するフィルムを、接着剤層側によりウエハ表面に貼付する工程と、前記フィルムは、前記ウエハ表面にラミネートにより貼付されることと、前記接着剤層は、ウエハ表面上の半導体トポグラフィ構造、および/または接触パンプに対向する一方で、接着剤層の後側の支持層は、ウエハ表面に対して面平行に配置されることと

10

b) 接着剤層内において、光化学的に開始される第一の部分重合を行う結果、接着剤層は第一の部分重合によって弾性的性質を獲得し、接着剤層とウエハ表面との間の接着力が強化される工程と、

c) ウエハの裏面を研磨する工程と、

d) 接着剤層内において、第二の部分重合を行う結果、接着剤層とウエハ表面との間の接着力が低減される工程と、

e) ウエハ表面からフィルムを引き離す工程。

【0011】

請求項6では、ウエハ裏面の研磨に使用する、支持層および接着剤層を有するフィルムを提供する。このフィルムの接着剤層は、段階的に重合し得、最初に光化学的に開始される部分重合を行い、次に光化学的または熱的に開始される部分重合を行い得るように調製されている。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明のウエハ裏面の研磨方法において、まず、ウエハ表面に通常のラミネート法を使用してフィルムを貼付する。即ち、ウエハ表面にフィルムを機械的に押圧する。フィルムは、支持層と、段階的に重合し得る接着剤層とを有する。段階的に重合し得る接着剤層は、最初に光化学的に開始される部分重合を行い、次に光化学的または熱的に開始される部分重合を行い得るよう調製されている。

【0013】

このフィルムは、長さ100~200mの巻回体の形態を有し、全てのフィルムの大きさに適合するように、例えば100mm、200mm、300mmの幅を有するように製造され得る。

30

【0014】

本発明によれば、フィルムは公知の支持層を有し、支持層は、80~200 $\mu$ mの厚みを有することが好ましい。支持層として、ポリエチレンおよび他のポリオレフィン等の熱可塑性材料を用いることが好ましい。PVCも度々用いられるが、PVC材料はClによる汚染の危険性から近年益々使用を回避されている。

【0015】

本発明によれば、本発明に使用される接着剤層は、段階的に重合し得、500 $\mu$ m、好ましくは150~300 $\mu$ m、より好ましくは200~300 $\mu$ mの厚みを有し、最初は粘弾性の性質を有する。本発明によれば、接着剤層は、予め架橋されたポリマー、即ちプレポリマーを含む。分子量分布は、部分的に架橋されているにも関わらず湿的粘性を持たせることが可能であるように選択される。本発明によれば、接着剤層の表面は、最初に付着力(粘着性)を有する。

40

【0016】

本発明によれば、ウエハ表面の上に保護フィルムを貼付すると、柔軟な接着フィルム内に接触パンプが変形や捻れを生じずに埋め込まれる。従って、フィルム後面を形成している支持層は、ウエハ表面に対して面平行に配置される。これを、図1に図式的に示す。表面上に接触パンプ(2)が設けられたウエハ(1)に、接着剤層(4)および支持層(5)

50

を有するフィルム(3)が被覆されている。支持層の後面は、ウエハの表面または裏面に対して面並行に配置されている。

【0017】

ウエハ表面にフィルムを、通常、ラミネート法を使用して貼付した後、接着剤層に含まれるプレポリマーまたは重合可能な物質に、一般的にはUV照射を行って、光化学的に開始される第一の部分重合(以下、光化学部分重合と称す)を行う。UV照射は、例えば、使用する光開始剤に応じて選択され得る、標準的なUVランプを用いて行われる。重合度は、照射時間または照射強度により制御され得る。本発明によれば、この方法により、ウエハ表面のトポグラフィーに対向する接着剤が部分的に硬化して、粘弾性を獲得する。さらに、粘弾性の獲得によって、接着剤層とウエハ表面との間の付着力がさらに強化されることが好ましい。その後、公知のプロセスによってウエハ裏面の研磨を行う。研磨されるべき面であるウエハ裏面が上向きになるように、研磨に適した基板上にウエハ表面を配置する。本発明に従って貼付したフィルムを備えるウエハの裏面研磨中に発生する研磨力は、固い弾性を有する支持層と、第一の部分重合後に弾性を獲得して、より強力な弾性を有するようになった接着剤層とによって補償され得、ウエハに変形は全く生じない。フィルムの後面は、ウエハ裏面に対して面平行に配置されているため、裏面の研磨中、フィルムの後面の高低さを原因とする破壊力が実質的に存在しない。さらに、弾性を有する接着剤層内に、ウエハトポグラフィーまたはウエハ表面の構造が完全に埋め込まれているため、最適なダンピングが達成され得る。

10

【0018】

本発明によれば、裏面の研磨は、通常、従来の方法、即ち以下に例示する工程を包む方法により行われる。

20

ウエハのラミネート面を真空チャック上に配置して、チャックを回転させて水で洗浄する工程と、ウエハの露出した裏面上に、回転しているダイヤモンド研磨輪を配置する工程と、研磨輪を所望の深さまで前進させ、研磨盤を上昇させてウエハから離し、水で洗浄して、ウエハを取り去る工程と、同ウエハを次なる研磨ステーション(仕上げ)へ搬送して、回転している仕上げ盤を所望の深さまで前進させ、研磨盤を上昇させてウエハから離し、水で洗浄して、薄いウエハを取り出す工程。

【0019】

本発明によれば、裏面研磨の後、接着剤層に存在するポリマーまたは重合可能な物質の第二の部分重合を行う。第二の部分重合は、接着剤層に含まれるポリマーの接着力が、第一の部分重合の前に比べて、好ましくは10~20%だけ低下する程度にポリマーを変性させる。本発明によれば、第二の部分重合は、特に、基板と、貼付された接着剤層との間の界面における相互作用を低下させる効果がある。その結果、バンプまたは他の半導体トポグラフィーに損傷を与えずに、保護フィルムを引き離すことができ、従ってウエハ表面上に接着剤残渣または汚れが実質的に全く残留しない。用語「接着剤残渣が実質的に全く残留しない」とは、保護フィルムを引き離した後のウエハ表面が、以下の用途において十分清浄であり、および/または保護フィルムを引き離した時点で、走査型電子顕微鏡で視認できる接着剤残渣が存在しないという意味である。第二の部分重合中に、接着剤層の未重合部分の転化または重合を完了させることが好ましい。

30

40

【0020】

フィルムは、通常、非常に強力な接着フィルムの長尺片をフィルム上にラミネートして、この長尺片を機械的に引き離すことによって引き離される。この方法では、フィルムの長尺片は、ウエハ表面からテープ(保護フィルム)の全てを引き離す。ウエハは、真空チャックに固定される。本発明によれば、さらなる洗浄工程を行わないことが好ましい。本発明による保護フィルムは、接着剤残渣または汚れを全く残さずに引き離され得る。

【0021】

最初の光化学部分重合を行う本発明の方法は、光化学部分重合中に重合のプロセスが非常にうまく制御できるという利点を有する。従って、接着剤層が弾性を獲得すると、重合のプロセスは容易に妨害され得る。驚くべきことに、このプロセスでは、次なる重合の後に

50

長尺片を引き離した後、接着剤が特に残留していないウエハ表面が得られ、ウエハは、実質的に機械的な損傷または破損を受けていなかった。従って、ウエハプロセスに関する連続工程が相当向上し得る。

**【0022】**

本発明によるフィルムにおいて、支持層は、従来の研磨フィルムの支持像にも使用されるポリマーを含む。ポリエチレンおよび他のポリオレフィンが好ましい。本発明によれば、支持層は、80～200 μmの厚みを有することが好ましい。

**【0023】**

接着剤層に含まれるプレポリマーまたは重合可能な物質は、選択的または段階的な架橋/重合が可能である必要がある。本発明によれば、選択的または段階的な架橋/重合は、化学複合系により確立される。本発明において、原則的にこの複合系を、二つの形態、即ち第一の複合系および第二の複合系に区別し得る。

10

**【0024】**

本発明によれば、第一の複合系は、選択的な熱架橋または光化学架橋が確実に行われることを特徴とする。本発明によれば、最初に光化学重合が行われ、次に熱重合が行われ得る。従って本工程は、対応するマウントに係る連続プロセスに適合し得る。

**【0025】**

第一の複合系において、接着剤層が、プレポリマー混合物または重合可能な物質の混合物を含み、さらに熱重合型部分が、光化学重合型部分を含む場合に、段階的の重合が可能となる。

20

**【0026】**

しかしながら、本発明によれば、接着剤層は、熱活性型の開始剤と光化学活性型の開始剤との組み合わせを使用することにより、選択的および段階的に重合し得る、重合可能な物質またはプレポリマーをただ一つのみ含むことも可能である。これは例えば、一部が熱開始剤に反応し、一部が光化学開始剤に反応する、異なる官能基を用いることにより達成される。

**【0027】**

本発明によれば、アクリレート、ポリウレタン、エポキシド、ポリエステル、および/またはポリエーテル、およびそれらの誘導体、ならびにそれらの混合物が、第一の複合系のプレポリマー成分に適している。例として、アクリレート、好ましくは多官能アクリレートと、官能基化プレポリマーとの組み合わせが好ましい。

30

**【0028】**

アクリレート、ポリウレタン、エポキシド、ポリエステル、および/またはポリエーテル、もしくはそれらの誘導体などの、異なるバックボーンを有する様々な市販の製品が、使用し得る官能基化プレポリマーとして入手可能かつ好ましい。アクリレートおよび他のプレポリマーは、その官能基として、開始剤に反応し得る二重結合を有することが好ましい。異なる開始剤としては、熱開始剤として過酸化物、好ましくは過酸化ベンゾイルまたは過酸化ジ-*t*-ブチルを、光化学UV開始剤としてベンゾイン、ベンゾイン誘導体、ベンジルケタール、および/またはアセトフェノン誘導体等のノーリッシュタイプ1のフラグメンテーションを受ける芳香族カルボニル化合物を、第一の化学複合系に含むことが好ましい。酸化アシルフォスフィンまたはアルファアミノケトンも好ましい。

40

**【0029】**

本発明において特に好ましい接着剤層組成物は、線状ポリエステル、多官能アクリレートとしてのトリアクリレート、好ましくはトリメチロールプロパントリアクリレート(TMP TA)、架橋剤としてのベンゾインおよび過酸化ベンゾイルとの組み合わせである。この組成物は、試験において特に良好な結果を得た。

**【0030】**

本発明によれば、光開始剤の量は、0.3～5重量%が好ましく、0.3～3重量%がより好ましく、2重量%が最も好ましい。熱開始剤は、0.5～1.5重量%が好ましく、1重量%がより好ましい。

50

## 【0031】

接着剤層の成分量は幅広く変動させ得るが、本発明によれば、接着剤の成分、即ちプレポリマーおよび開始剤は標準量を使用することが好ましい。多官能アクリレートとポリエステルとの比率は、所望により変動し得る。ポリエステルとアクリレートとの重量比は、約70～90対10～30が好ましく、80対20がより好ましい。

## 【0032】

本発明によれば、第一の架橋プロセスは、薄化研磨のために、接着剤層に所望の剛性、強度、および弾性を与えるよう行われる。第二の部分重合プロセスは、接着力を所望の量だけ低下させる。この連続反応は、前もって設定した要求に沿うように、任意の所望の熱架橋型および光化学架橋型の混合配合物を使用することによって行われ得る。この混合配合物は、透明であることが好ましい。

10

## 【0033】

第二の複合系において、接着剤層内のプレポリマーまたは重合可能な物質は、光化学反応の経路のみにより架橋し得る。従って、第一および第二の部分重合は、光化学的に行われる。架橋は、好ましくは異なる光開始剤がフィルムに含まれる結果として、多数の段階を経由して行われる。光開始剤は、異なる波長に対する異なる反応性に基づいて選択される。入射光の波長に応じて適切な開示剤が活性化されることにより、所望の部分架橋反応が開始される。粘接着フィルムをウエハ表面上のトポグラフィに貼付した後、第一の露出により接着フィルムを架橋および固化させて、ウエハ表面上のトポグラフィを埋め合わせて、薄化研磨した後、第二の照射によりフィルムとウエハ表面との間の接着結合を解放させる。光開始剤は、製造装置の条件に適合するように選択され得る。

20

## 【0034】

本発明によれば、第二の複合系は、第一の開始剤で重合可能なプレポリマーまたは重合可能な物質が、ただ一つ存在する系であることが好ましい。重合は、プロセスパラメータを使用するか、または開始剤の量の比率を制御することにより停止することができ、その後第二の開始剤を活性化させて、第二の部分重合を開始させる。

## 【0035】

本発明によれば、第二の複合系は同様に、ポリマーまたは重合可能な物質の混合物であってもよく、第一の重合可能な物質/ポリマーが第一の光開始剤で重合し、第二の重合可能な物質/ポリマーが第二の光開始剤で重合し得る。

30

## 【0036】

本発明によれば、第二の複合系に使用されるポリマーは、上述の第一の複合系にて列挙したポリマーと同一のポリマーであり得る。光化学開始剤によりポリマー反応が開始されるか否かは、その条件に依存する。

## 【0037】

本発明によれば、基本的に、第一の重合が完了していないことを確認する必要がある。これは、重合のパラメータを使用して行うことが可能である。即ち、例えば熱重合の場合、反応の持続時間または使用する温度を変動させて、光化学重合の場合、開始剤の量によって、および/またはUV照射の持続時間を変動させて行う。さらに、本発明によれば、この制御は、重合可能な物質またはポリマーの混合物の場合は、光化学重合型または熱重合型の物質もしくはポリマーと、関連する開始剤との量の比率を変動させて行ってもよい。

40

## 【0038】

本発明によれば、接着剤層は500 μm以下の厚みを有することが好ましい。本発明によれば、接着剤層は150～300 μmの厚みを有することが好ましく、200～300 μmの厚みを有することがより好ましい。しかしながら、本発明によれば、接着剤の層厚はこれらの制限を越えることも可能である。本発明によれば、接着剤の層厚は、研磨中に保護されるべき基板に適合し得る。基板厚と接着剤の層厚との比率は、当業者により決定され得る。

## 【0039】

基板として使用されるウエハは、ケイ素からなり、かつ基板上に例えば集積された記憶装

50

置、論理回路、電源回路、または個別の半導体回路、および特に接触パンプ等の半導体構造を備え得る。接触パンプは通常ポリマーであり、本発明によれば、その上に接触パンプへ通じる金属トラックを備え得る。従って、被覆されるべきウエハ表面は、フィルムの接着剤層が貼付されるケイ素、誘電体金属、および/または絶縁ポリマー、または導電性ポリマーの表面を形成する。本発明によれば、ウエハ表面上の接触パンプは、高さ150～250 $\mu\text{m}$ 、直径300～500 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0040】

本発明によるフィルムは、好ましくは100～200mの長さの巻回体の形態で保管されることが好ましい。フィルムの幅は、被覆されるべきウエハ基板の直径に一致し得る。

【0041】

本発明は、本発明に従ったフィルムで被覆されたウエハも包む。本発明は、本発明に従った方法を使用して製造されたウエハも包含する。

以下に本発明を、実施例を参照にして説明するが、実施例は本発明の範囲を限定することを意図するものではない。

【0042】

本発明の説明中、以下の図面を参照する。

#### 実験例

##### 1. 第一の複合系によるフィルム

圧力ローラを使用して、直径200または300mmのウエハと、ウエハ上に配置された高さ250 $\mu\text{m}$ （ポリマーまたは金属パンプ）、直径400 $\mu\text{m}$ の集積回路および接触パンプの上に、フィルムをラミネートした。フィルムは、150 $\mu\text{m}$ の厚みを有するポリオレフィン製またはPVC製の支持層を有した。フィルムの接着剤層は、以下の組成物を含有していた：線状ポリエステル77.5重量%、トリアクリレート（TMPTA）19.5重量%と、架橋剤としての、ベンゾイン2重量%および過酸化ベンゾイル1重量%との組み合わせ。接着剤層の厚みは、300 $\mu\text{m}$ であった。

【0043】

その後、光化学的に開始される第一の部分重合を行った。この部分重合では、接着剤層が弾性的性質を獲得するように照射強度および照射時間を制御した。

その後、研磨機の一部を構成する回転真空チャックを基部として、基部上に支持層の後面を配置して、ウエハ裏面を研磨した。研磨中、以下の工程を行った。ウエハのラミネート面を真空チャック上に配置して、チャックを回転させて、水で洗浄した。ウエハの露出した裏面上に、回転しているダイヤモンド研磨輪を配置した。研磨輪を所望の深さまで前進させた後、研磨盤を上昇させてウエハから離し、水で洗浄して、ウエハを取り去り、次なる研磨ステーション（仕上げ）へ搬送した。回転している仕上げ盤を所望の深さまで前進させた後、研磨盤を上昇させてウエハから離して、水で洗浄し、薄いウエハを取り出した。

【0044】

裏面研磨の後、温度を上昇させて、熱的に開始される第二の部分重合を行い、重合反応を実質的に完了させた。その後、ウエハ基板からフィルムを引き離した。さらなる洗浄工程は行わなかった。

【0045】

走査型電子顕微鏡では、ウエハ基板上に接着剤残渣を全く認められなかった。反復試験において、ウエハに機械的な損傷または破損は見られなかった。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明に従って被覆された、上部に接触パンプを有するウエハを示す図。

10

20

30

40

## 【国際公開パンフレット】

(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  
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/091433 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **H01L** [D1/D11]; Querstr. 16, 84056 Rottenburg (DE); SCHNEE-  
GANS, Manfred [DE/DE]; Johann-Strauss-Str. 52, 85591  
Vaterstetten (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04776
- (22) Internationales Anmeldedatum: 30. April 2002 (30.04.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Ausgaben zur Priorität: 101 21 556.8 3. Mai 2001 (03.05.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.  
Martin-Str. 53, 81669 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROGALLI, Michael
- (74) Anwalt: BEHNISCH, Werner; Reinhard, Skuhra, Weise  
& Partner GbR, Friedrichstr. 31, 80801 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, SG, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent  
(DE, FR, GB, IE, IT).
- Erklärung gemäß Regel 4.17:  
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US
- Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.



WO 02/091433 A2

(54) Title: METHOD FOR GRINDING THE BACK SIDES OF WAFERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM RÜCKSEITENSCHLEIFEN VON WAFERN

(57) Abstract: The invention relates to a method for grinding the back sides of wafers using foils having a carrier layer known per se and a gradually polymerizable adhesive layer. The invention also relates to foils having said gradually polymerizable adhesive layer and to their utilization.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern unter Verwendung von Folien, die eine an sich bekannte Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschicht aufweisen, sowie Folien, die eine solche stufenweise polymerisierbare Haftschicht aufweisen und deren Verwendung.

WO 02/091433

PCT/EP02/04776

1

Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern unter Verwendung von Folien, die eine an sich bekannte Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen, sowie Folien, die eine solche stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen und deren Verwendung.

10 Hintergrund der Erfindung und Stand der Technik

Beim Rückseitenschleifen von Halbleiter-Wafern werden derzeit auf die Wafer-Vorderseite Schutzfolien geklebt, der so beschichtete Wafer wird mit der aufgetragenen Folie auf eine plane Unterlage gelegt, und es erfolgt ein Schleifen der Wafer-Rückseite, typischerweise mit einem Schleifmaterial aus Diamant. Die zum Rückseitenschleifen auf die Halbleiter-Wafer-Vorderseite geklebten Schutzfolien können derzeit nur Topographie-Unterschiede auf Wafer-Vorderseiten von maximal 150 µm ausgleichen und planarisieren. Neuartige Montageverfahren erfordern jedoch auf Scheibenvorderseiten zum Kontaktieren mit Leiterplatten, Platinen, Bords usw. in Zukunft Kontakt-Bumps mit einer Höhe von bis zu 250 µm und 300 - 500 µm im Durchmesser, anstelle der bisher üblichen Gold- oder Aluminium-Draht-Bondungen. Diese hohen Bumps können nicht mehr mit den derzeit verwendeten Schleiffolien planarisierend abgedeckt werden. Die herkömmlichen Folien können diese Topographie-Unterschiede nicht mehr ausgleichen, so daß ein nicht vollständiger Kontakt mit der Substratfläche gegeben ist und insbesondere die Folienrückseite, die beim Schleifen der Wafer-Rückseite auf der Unterlage aufliegt, nicht mehr planar ist, sondern Wellen aufweist. Der Schleifprozeß führt dann zu lokalen Dickenschwankungen

WO 02/091433

2

PCT/EP02/04776

(Dimpls) in den gedünnten Wafern, bis hin zum Bruch der Waferscheibe.

Die derzeit verwendeten Schleiffolien sind immer aus einem  
5 Trägermaterial (80 - 200  $\mu\text{m}$  Schichtdicke) und einem Klebefilm  
bzw. Haftfilm mit einer Schichtdicke von 10 - 30  $\mu\text{m}$   
aufgebaut. Solche Folien sind beispielsweise von den Firmen  
Nitto, Adwill, Mitsui erhältlich und sind derzeit im Einsatz  
bei Wafer-Prozessen. Dabei ist der Klebefilm so  
10 polymerisiert, daß dieser visko-elastische Eigenschaften  
aufweist. Aufgründessen können Topographieunterschiede bis  
zu einem gewissen Maß eingeebnet werden, und das nach dem  
Schleifen notwendige Abziehen der Schutzfolie von der  
Halbleiterscheibe erfolgt weitgehend ohne auf der  
15 Substratoberfläche verbleibende Kleberreste. Voraussetzung  
hierfür ist jedoch, daß die Kontakt-Bumps auf Wafer-  
Vorderseiten nicht größer als 150  $\mu\text{m}$  hoch sind. Bei größeren  
Kontakt-Bumps treten die oben genannten Nachteile auf. Zum  
Rückseitenschleifen von Wafern mit größeren Kontakt-Bumps  
20 stehen bisher keine einebnenden Schutzfolien bereit. Eine  
technische Lösung zum Rückseitenschleifen von Scheiben mit  
200  $\mu\text{m}$  hohen Bumps ist derzeit nicht bekannt.

Es ist weiterhin bekannt, Folien auf Wafer aufzubringen, die  
25 in der Haftschrift eine photopolymerisierbare Substanz  
aufweisen, wobei die Haftschrift visko-elastisch ist und  
durch die UV-Bestrahlung vollständig durchpolymerisiert wird.  
Solche Folien sind beispielsweise von den Firmen Nitto,  
Adwill, Mitsui erhältlich und sind derzeit im Einsatz bei  
30 Wafer-Prozessen. Dieses Verfahren ist ebenfalls nicht zum  
Rückseitenschleifen von Wafern geeignet, die auf ihrer  
Vorderseite Kontakt-Bumps oder andere Strukturen mit mehr als

WO 02/091433

3

PCT/EP02/04776

150µm Höhe aufweisen, da auch hier die genannten Nachteile auftreten.

5 EP 926 732 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Halbleitervorrichtungen, wobei ein drucksensitives Haftband auf einen Wafer aufgebracht wird, dieses erhitzt oder angedrückt wird und anschließend nach Rückseiten-schleifen des Wafers eine photochemische Polymerisation erfolgt.

10 US 5,110,388 beschreibt ein Verfahren zur Befestigung von Chips mittels eines photopolymerisierbaren Haftbands.

15 JP 9100450 A (abstract) offenbart ein Klebeband mit einer Grundsicht und einer Haftsicht, welche eine strahlungshärtende Komponente und eine thermisch härtende Klebstoffkomponente aufweist. Die Klebebänder können zur Befestigung von Wafern verwendet werden, wenn aus diesen Chips gebildet werden.

20 JP 08054655 A offenbart ein Klebeband mit einer härtbaren drucksensitiven Haftsicht, enthaltend eine durch aktinische Strahlung härtende Komponente und eine thermisch härtende Komponente.

25 JP 11140397 A offenbart ein Haftband, das eine strahlungshärtende und eine wärmehärtende Komponente aufweist, sowie dessen Eignung zum Schutz vor Hitze und Feuchtigkeit.

30 In JP 2000223453 A ist ein strahlungshärtendes Schutzklebeband beschrieben, welches zwei verschiedene strahlungshärtende Komponenten aufweist.

WO 02/091433

PCT/EP02/04776

4

EP 981 156 A2 beschreibt ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern, bei dem auf die Wafervorderseite ein Haftschutzband aufgebracht wird, welches ein Elastizitätsmodul von mindestens  $1.0 \times 10^5$  Pa bei  $40^\circ\text{C}$  aufweist.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Folie bereitzustellen, womit die genannten Nachteile beim Rückseitenschleifen von Halbleiter-Wafern nicht auftreten. Dies wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1, sowie eine Folie nach Anspruch 6 gelöst. Weitere und bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

15 Gemäß Anspruch 1 wird ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern bereitgestellt, mit den Schritten:

- a) Aufbringen einer Folie, die eine Trägerschicht und eine Haftschicht aufweist, mit der Haftschichtseite auf die Wafer-  
20 Vorderseite, wobei das Aufbringen der Folie auf die Wafer-Vorderseite durch Laminieren erfolgt, wobei sich die Haftschicht den Halbleitertopographiestrukturen und/oder den Kontakt-Bumps auf der Waferoberfläche anpaßt, während die Trägerschicht rückseitig plan und parallel zur  
25 Waferoberfläche verläuft;
- b) Durchführen einer ersten photochemisch initiierten Teilpolymerisation in der Haftschicht, wodurch die Haftschicht als Folge der ersten Teilpolymerisation ein elastisches Verhalten annimmt und die Haftung zwischen  
30 Haftschicht und Wafer-Oberfläche verstärkt wird;
- c) Schleifen der Wafer-Rückseite,

WO 02/091433

5

PCT/EP02/04776

d) Durchführen einer zweiten Teilpolymerisation in der Haftschrift, wodurch eine Verringerung der Haftung zwischen der Haftschrift und der Wafer-Oberfläche erreicht wird; und  
e) Abziehen der Folie von der Wafer-Vorderseite.

5

Gemäß Anspruch 6 wird eine Folie zum Einsatz beim Rückseitenschleifen von Wafern, die eine Trägerschicht und eine Haftschrift aufweist, wobei die Haftschrift stufenweise polymerisierbar ist und so ausgelegt ist, daß zunächst eine  
10 photochemisch initiierte Teilpolymerisation und dann eine photochemisch oder thermisch initiierte Teilpolymerisation durchgeführt werden kann.

Beschreibung

15

Bei dem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zum Rückseitenschleifen von Wafern wird zunächst nach herkömmlichen Verfahren eine Folie auf die Wafer-Vorderseite aufgebracht, üblicherweise durch Laminieren, d.h. durch  
20 mechanisches Andrücken der Folie. Die Folie weist eine Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschrift auf. Die stufenweise polymerisierbare Haftschrift ist so ausgelegt, dass zunächst eine photochemisch initiierte Teilpolymerisation und dann eine photochemisch oder thermisch  
25 initiierte Teilpolymerisation durchgeführt werden kann.

Die Folie kann üblicherweise in Rollen von 100 - 200 m Länge vorliegen und kann in für sämtliche Wafergrößen geeigneten Dimensionen angefertigt werden, bspw. in Breiten von 100 mm,  
30 200 mm oder 300 mm.

Die Folie weist erfindungsgemäß eine an sich bekannte Trägerschicht mit einer Schichtdicke von vorzugsweise 80 -

WO 02/091433

PCT/EP02/04776

6

200 µm auf. Als Träger werden bevorzugt thermoplastische Werkstoffe wie Polyethylen, und andere Polyolefine eingesetzt. Häufig wird auch PVC eingesetzt, dieses wird aber mehr und mehr vermieden, wegen der Gefahr von Cl-Kontamination.

Als Haftschrift dient erfindungsgemäß eine stufenweise polymerisierbare Schicht von vorzugsweise bis zu 500µm, bevorzugt 150 - 300 µm Schichtdicke, noch bevorzugter 200 - 300µm Schichtdicke, mit zunächst viskos-plastischen Eigenschaften. Die Haftschriften weisen erfindungsgemäß bereits vorvernetzte Polymere, also Prepolymere auf. Die Molmassenverteilung ist dabei so gewählt, daß trotz Teilvernetzung eine viskose Benetzung möglich ist. Die Haftschrift weist dabei erfindungsgemäß eine Anfangshaftung (tacking) auf der Oberfläche auf. Beim Laminieren der Schutzfolie auf die Wafer-Vorderseite werden erfindungsgemäß die Kontakt-Bumps ohne Deformation oder Verspannungen in den weichen Klebefilm eingebettet, so daß die Folien-rückseitige Trägerschicht plan und parallel zur Wafer-Oberfläche verläuft. Dies ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Ein auf der Vorderseite mit Kontakt-Bumps (2) versehener Wafer (1) ist mit einer Folie (3) beschichtet, die eine Haftschrift (4) und eine Trägerschicht (5) aufweist. Die Rückseite der Trägerschicht verläuft plan und parallel zur Waferoberfläche bzw. zur Waferrückseite.

Nach dem Aufbringen der Folie auf die Wafer-Oberfläche, üblicherweise durch Laminieren, erfolgt eine erste photochemisch initiierte Teilpolymerisation der in der Haftschrift enthaltenen Prepolymere bzw. polymerisierbaren Substanzen, in der Regel durch UV-Bestrahlung. Die UV-Bestrahlung erfolgt bspw. mit üblichen UV-Lampen, die je nach

WO 02/091433

7

PCT/EP02/04776

verwendetem Photoinitiator ausgewählt werden. Über die Zeit oder Intensität der Bestrahlung kann der Polymerisationsgrad gesteuert werden. Hierdurch wird erfindungsgemäß der an die Wafer-Oberflächentopographie angepaßte Kleber teilausgehärtet und dieser erhält elastische Eigenschaften. Weiterhin wird die Haftung zwischen der Haftschrift und der Waferoberfläche hierdurch vorzugsweise verstärkt. Anschließend erfolgt das Rückseitenschleifen des Wafers nach an sich bekannten Verfahren. Dabei wird der Wafer mit seiner Vorderseite auf eine zum Schleifen geeignete Unterlage gelegt, so dass die Waferrückseite zum Schleifen nach oben weist. Beim Rückseitenschleifen mit einer erfindungsgemäß aufgebracht Folie können die auftretenden Schleifkräfte durch den hart-elastischen Träger und die nach der ersten Teilpolymerisation elastischen und festeren Haftschrift weitgehend ohne Wafer-Deformation ausgeglichen werden. Die Folienrückseite liegt plan und parallel zur Waferrückseite auf der Unterlage auf, so daß beim Rückseitenschleifen weitgehend keine störenden Kräfte aufgrund von Unebenheiten in der Folienrückseite auftreten. Überdies ist die Wafer-Topographie bzw. die Wafer-Oberflächenstruktur vollständig in das elastische Haftschriftmaterial eingebettet, so daß eine optimale Dämpfung erreicht werden kann.

25 Das Rückseitenschleifen erfolgt erfindungsgemäß üblicherweise nach herkömmlichen Verfahren, weist also beispielsweise die Schritte auf:

Auflegen des Wafers mit der laminierten Seite auf einen Vakuumchuck, dieser Chuck rotiert und wird mit Wasser

30 gespült. Aufsetzen eines rotierenden Diamantschleifringes auf die freie Rückseite des Wafers; Zustellen des Schleifringes bis zur gewünschten Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Abnehmen des Wafers, Weitertransport zur

WO 02/091433

PCT/EP02/04776

8

nächsten Schleifstation (Feinschliff), Zustellen der rotierenden Feinschleifscheibe auf die gewünschte Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Ausladen des dünnen Wafers.

5

An das Rückseitenschleifen schließt sich erfindungsgemäß eine zweite Teilpolymerisation von in der Haftschrift enthaltenen Polymeren bzw. polymerisierbaren Substanzen an. Hierdurch wird eine Umformung der in der Haftschrift enthaltenen

10

Polymere insoweit bewirkt, als daß sich dadurch die Klebekräfte im Vergleich zu vor der ersten Teilpolymerisation verringern, bevorzugt auf 10 - 20%. Die zweite

Teilpolymerisation bewirkt erfindungsgemäß insbesondere, daß an der Grenzfläche zwischen Substrat und aufgebracht

15

Haftschrift eine Verringerung der Wechselwirkung auftritt. Hierdurch kann das Abziehen der Schutzfolie ohne Schädigung der Bumps oder anderer Halbleitertopographien und weitgehend ohne verbleibende Kleberreste bzw. kontaminationsfrei auf der Wafer-Oberfläche erfolgen. „Weitgehend ohne verbleibende

20

Kleberreste“ bedeutet, daß nach Abziehen der Schutzfolie die verbleibende Oberfläche für die nachfolgenden Verwendungen ausreichend rein ist und/oder im Rasterelektronenmikroskop keine Kleberrückstände mehr sichtbar sind. Es ist bevorzugt, daß bei der zweiten Teilpolymerisation eine vollständige

25

Umformung bzw. Polymerisation des noch nicht polymerisierten Anteils in der Haftschrift erfolgt.

Das Abziehen der Folie erfolgt üblicherweise durch Auflaminieren eines sehr stark klebenden Folienstreifens und mechanisches Abziehen des Streifens; dabei zieht der Folienstreifen das ganze Tape (Schutzfolie) von der Waferoberfläche. Der Wafer ist auf einem Vakuumchuck fixiert. Ein weiterer Reinigungsschritt erfolgt erfindungsgemäß

30

WO 02/091433

9

PCT/EP02/04776

bevorzugt nicht. Die erfindungsgemäßen Schutzfolien sind kleberrestefrei bzw. kontaminationsfrei abziehbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren mit einer ersten photochemisch  
5 initiierten Teilpolymerisation hat den Vorteil, dass bei der  
photochemisch initiierten Teilpolymerisation der  
Polymerisationsprozess sehr gut steuerbar ist. Der  
Polymerisationsprozess kann daher leicht dann abgebrochen  
werden, wenn die Haftschrift elastisch geworden ist.  
10 Überraschend wurde festgestellt, dass hierbei nach Abziehen  
des Streifens im Anschluß an die zweite Polymerisation  
besonders kleberfreie Oberflächen erhalten werden und im  
wesentlichen keine mechanischen Beschädigungen oder Brüche  
des Wafers auftraten. Damit kann der Prozessablauf bei der  
15 Waferprozessierung deutlich verbessert werden.

Bei der erfindungsgemäßen Folie enthält die Trägerschicht  
Polymere, die auch in herkömmlichen Trägerschichten von  
Schleiffolien eingesetzt werden. Bevorzugt sind Polyethylene  
20 und andere Polyolefine. Die Schichtdicke der Trägerschicht  
beträgt erfindungsgemäß bevorzugt 80 - 200 µm.

An die Haftschrift ist die Anforderung zu stellen, daß eine  
selektive Vernetzung bzw. stufenweise Vernetzung/  
25 Polymerisation der darin enthaltenen Prepolymere bzw.  
polymerisierbaren Substanzen möglich ist. Dies wird  
erfindungsgemäß durch chemische Hybridsysteme gewährleistet.  
Grundsätzlich können erfindungsgemäß zwei Formen solcher  
Hybridsysteme unterschieden werden, nämlich Hybridsysteme  
30 erster Ordnung und Hybridsysteme zweiter Ordnung.

Charakteristisch für Hybridsysteme erster Ordnung ist  
erfindungsgemäß, daß eine selektive thermische oder

WO 02/091433

10

PCT/EP02/04776

photochemische Vernetzbarkeit gewährleistet ist. Es kann erfindungsgemäß zunächst eine photochemische und dann eine thermische Polymerisation erfolgen. Die Verfahrensführung kann somit der entsprechenden Prozeßfolge in der Montage  
5 angepaßt werden.

Eine stufenweise Polymerisation ist im Fall der Hybridsysteme erster Ordnung zum einen möglich, wenn die Haftschrift aus einem Prepolymergemisch bzw. einem Gemisch polymerisierbarer  
10 Substanzen zusammengesetzt ist, welches neben einem thermisch polymerisierbaren Anteil einen weiteren photochemisch polymerisierbaren Anteil enthält.

Es ist erfindungsgemäß aber auch möglich, daß in der  
15 Haftschrift nur eine Sorte polymerisierbarer Substanz bzw. Prepolymer enthalten ist, die durch Kombination aus thermisch und photochemisch aktivierbaren Initiatoren selektiv und stufenweise polymerisierbar ist. Dies geschieht bspw. über verschiedene funktionelle Gruppen die teils durch thermische  
20 teils durch photochemische Initiatoren zur Reaktion gebracht werden.

Als Prepolymerbestandteile von Hybridsystemen erster Ordnung kommen erfindungsgemäß Acrylate, Polyurethane, Epoxide,  
25 Polyester und/oder Polyether sowie Derivate und gemische hiervon in Frage. Bevorzugt sind beispielsweise Acrylate, bevorzugt multifunktionelle Acrylate, in Kombination mit funktionellen Prepolymeren.

30 Als verwendbare funktionelle Prepolymere stehen bevorzugt eine Vielzahl von kommerziell erhältlichen Produkten mit unterschiedlichen Backbones wie Acrylate, Polyurethane, Epoxide, Polyester und/oder Polyether oder Derivate hiervon

WO 02/091433

11

PCT/EP02/04776

zur Verfügung. Die Acrylate und anderen Prepolymere weisen bevorzugt als funktionelle Gruppen, die über Initiatoren zur Reaktion gebracht werden können, Doppelbindungen auf. Die chemischen Hybridsysteme erster Ordnung weisen als unterschiedliche Initiatoren als thermische Initiatoren vorzugsweise Peroxide, bevorzugt Benzoylperoxid oder Di-tert.-butylperoxid und als photochemische UV-Starter bevorzugt aromatische Carbonylverbindungen, die einer Norrish Typ 1 Fragmentierung unterliegen, wie bspw. Benzoin, Benzoinderivate, Benzilketale und/oder Acetophenonderivate auf. Ebenfalls bevorzugt sind Acylphosphinoxide oder alpha-Aminoketone.

Eine erfindungsgemäß besonders bevorzugte Haftschichtzusammensetzung ist ein linearer Polyester mit einem Triacrylat, bevorzugt Trimethylolpropantriacrylat (TMPTA) als multifunktionellem Acrylat als Vernetzungsbestandteil in Verbindung mit Benzoin und Benzoylperoxid. Hiermit wurden in Tests besonders gute Ergebnisse erzielt.

Die Menge des Photoinitiators variiert erfindungsgemäß bevorzugt von 0,3 Gew.-% bis 5 Gew.-%, noch bevorzugter 0,3 bis 3 Gew.-%, weiterhin bevorzugt ungefähr 2 Gew.-%, die Menge des thermischen Starters bevorzugt von 0,5 Gew.-% bis 1,5 Gew.-%, weiterhin bevorzugt ungefähr 1 Gew.-%.

Mengenmäßig können die Haftschichtbestandteile in weiten Grenzen variieren, es werden aber erfindungsgemäß bevorzugt übliche Mengen an Bestandteilen, also Prepolymeren und Initiatoren eingesetzt. Die Anteile multifunktionaler Acrylate und Polyester sind beliebig variierbar. Bevorzugt

WO 02/091433

12

PCT/EP02/04776

beträgt das Verhältnis Polyester zu Acrylat in Gew.-%  
ungefähr 70 -90 zu 10 bis 30, bevorzugt ungefähr 80 zu 20.

Erfindungsgemäß läßt sich durch den ersten Vernetzungsschritt  
5 die gewünschte Steifigkeit, Festigkeit und Elastizität der  
Haftschicht für das Dünnschleifen einstellen. Der zweite  
Teilpolymerisationsschritt bewirkt die notwendige Reduktion  
der Klebekraft. Diese Abfolge ist mit beliebigen thermisch  
und photochemisch vernetzbaren Mischformulierungen  
10 durchführbar, sofern sie den Anforderungen der Vormontage  
entsprechen. Bevorzugt sind diese Mischformulierungen  
transparent.

Bei Hybridsystemen zweiter Ordnung sind die in der  
15 Haftschicht enthaltenen Prepolymere bzw. polymerisierbaren  
Substanzen ausschließlich photochemisch vernetzbar. Erste und  
zweite Teilpolymerisation erfolgen also photochemisch. Die  
Vernetzung erfolgt mehrstufig bevorzugt dadurch, daß die  
Filme verschiedene Photoinitiatoren enthalten. Die  
20 unterschiedlichen Selektivitäten der Photoinitiatoren beruhen  
auf deren unterschiedlichen Wellenlängen-spezifischen  
Empfindlichkeiten. Je nach eingestrahelter Wellenlänge erfolgt  
die Aktivierung des betreffenden Initiators und bewirkt somit  
die gewünschten Teilvernetzungen. Nach dem Aufbringen des  
25 viskosen Klebefilms werden Topographien auf der Wafer-  
Oberfläche ausgeglichen, die erste Belichtung vernetzt und  
festigt den Klebefilm, die zweite Belichtung nach dem  
Dünnschleifen löst die Klebehaftung zwischen Folie und Wafer-  
Oberfläche. Die Auswahl der Photoinitiatoren kann an die  
30 Equipment-Anfertigungsgegebenheiten angepaßt werden.

Erfindungsgemäß ist als Hybridsystem zweiter Ordnung  
bevorzugt ein System umfaßt, bei dem nur ein Prepolymer bzw.

WO 02/091433

13

PCT/EP02/04776

polymerisierbare Substanz vorliegt, das durch einen ersten Initiator polymerisierbar ist, wobei die Polymerisation durch die Verfahrensparameter gestoppt werden oder durch die mengenmäßigen Anteile der Initiatoren gesteuert werden kann, und anschließend ein zweiter Initiator aktiviert wird, um die zweite Teilpolymerisation zu starten.

Erfindungsgemäß können die Hybridsysteme zweiter Ordnung bevorzugt auch ein Gemisch von Polymeren bzw. polymerisierbaren Substanzen sein, wobei eine erste polymerisierbare Substanz/Polymer durch einen ersten Photoinitiator und eine zweite polymerisierbare Substanz/Polymer durch einen zweiten Photoinitiator polymerisierbar ist.

Als Polymere bei den Hybridsystemen zweiter Ordnung können erfindungsgemäß dieselben Polymere eingesetzt werden, wie die oben bei den Hybridsystemen erster Ordnung aufgeführten Polymere. Voraussetzung ist selbstverständlich, daß diese einer Initiierung durch photochemische Initiatoren zugänglich sind.

Erfindungsgemäß ist grundsätzlich zu gewährleisten, daß die erste Polymerisation noch nicht vollständig ist. Dies kann durch die Polymerisationsparameter, beispielsweise bei der thermischen Polymerisation durch die Dauer der Behandlung oder die eingesetzte Temperatur oder bei der photochemischen Polymerisation durch die Menge an Initiator und/oder Dauer der UV-Bestrahlung erfolgen. Weiterhin ist erfindungsgemäß eine Steuerung im Fall eines Gemischs von polymerisierbaren Substanzen oder Polymeren über die mengenmäßigen Anteile der photochemisch oder thermisch polymerisierbaren Substanzen oder Polymere sowie der beteiligten Initiatoren möglich.

WO 02/091433

14

PCT/EP02/04776

Erfindungsgemäß können die Haftschildicken bevorzugt bis zu 500µm betragen. Die Haftschildichten weisen erfindungsgemäß bevorzugt eine Dicke von 150 - 300 µm, weiterhin bevorzugt 5 200 - 300 µm, auf. Es sind erfindungsgemäß aber auch Dicken außerhalb dieser Grenzen umfaßt. Die Schichtdicken könne erfindungsgemäß an das beim Schleifen zu schützende Substrat angepaßt werden. Geeignete Anteile können vom Fachmann bestimmt werden.

10

Die Wafer als Substrate bestehen aus Silicium, und können darauf befindliche Halbleiterstrukturen, z.B. integrierte Speicher-, Logik-, Power- oder auch Einzelhalbleiter-Schaltungen, sowie insbesondere Kontakt-Bumps aufweisen.

15

Diese Kontakt-Bumps sind üblicherweise Polymere, auf denen sich erfindungsgemäß auch darauf führende Metallbahnen befinden können. Die zu beschichtenden Wafer-Vorderseiten bilden somit für die Haftschilder Folie eine Oberfläche aus Silicium, Leitermetallen und/oder isolierenden bzw.

20

elektrischen Polymeren. Die Kontakt-Bumps auf der Wafer-Vorderseite können erfindungsgemäß bevorzugt eine Höhe von 150 - 250 µm und einen Durchmesser von 300 - 500µm aufweisen.

25

Die erfindungsgemäßen Folien können bevorzugt in Rollenform gelagert werden, bevorzugt mit einer Länge von 100 bis 200m. Die Breite der Folien kann an den Durchmesser des zu beschichtenden Wafer-Substrats angepaßt werden.

30

Die vorliegende Erfindung umfaßt weiterhin Wafer, die mit den erfindungsgemäßen Folien beschichtet sind. Außerdem sind erfindungsgemäß Wafer umfaßt, die unter Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurden.

WO 02/091433

15

PCT/EP02/04776

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die den Umfang der Erfindung jedoch nicht einschränken sollen.

5 In der Beschreibung und der Erfindung wird auf die folgenden Figuren Bezug genommen:

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäß beschichteten Wafer mit darauf befindlichen Kontakt-Bumps.

10

Beispiele

1. Folie mit Hybridssystem erster Ordnung

15

Auf Wafer mit 200 oder 300 mm Durchmesser und darauf befindlichen integrierten Schaltungen, sowie Kontakt-Bumps mit 250 µm Höhe (Polymer- oder Metall-Bumps) und einem Durchmesser von 400 µm wurden mittels einer Anpressrolle  
20 jeweils Folien laminiert. Die Folien wiesen eine 150 µm dicke Trägerschicht aus Polyolefinen oder PVC auf. Die Haftschicht der Folie wies folgende Zusammensetzung auf: 77,5 Gew.-% linearer Polyester und 19,5 Gew.-% eines Triacrylats (TMPTA) als Vernetzungsbestandteil in Verbindung mit 2 Gew.-% Benzoin  
25 und 1 Gew.-% Benzoylperoxid. Die Schichtdicke der Haftschicht betrug 300 µm.

Es folgte eine erste photochemisch initiierte Teilpolymerisation, die so über die Strahlungsintensität oder  
30 Zeit gesteuert wurde, dass die Haftschicht ein elastisches Verhalten annahm.

WO 02/091433

16

PCT/EP02/04776

Anschließend wurde die Trägerrückseite auf einen rotierenden Vakuumchuck, der Bestandteil der Schleifmaschine ist, als Unterlage positioniert, und es erfolgte ein Schleifen der Wafer-Rückseite. Beim Schleifen wurden folgende Schritte durchgeführt: Auflegen des Wafers mit der laminierten Seite auf einen Vakuumchuck, dieser Chuck rotiert und wird mit Wasser gespült. Aufsetzen eines rotierenden Diamantschleifringes auf die freie Rückseite des Wafers; Zustellen des Schleifringes bis zur gewünschten Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Abnehmen des Wafers, Weitertransport zur nächsten Schleifstation (Feinschliff), Zustellen der rotierenden Feinschleifscheibe auf gewünschte Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Ausladen des dünnen Wafers.

15 Nach dem Rückseitenschleifen wird eine zweite thermisch initiierte Teilpolymerisation durch Temperaturerhöhung durchgeführt, so dass eine weitgehend vollständige Durchpolymerisation erreicht wurde. Hiernach wird die Folie von dem Wafer-Substrat abgezogen. Es erfolgte kein weiterer Reinigungsschritt.

20 Im Rasterelektronenmikroskop konnten keine Kleberrückstände auf dem Wafer-Substrat festgestellt werden. Bei wiederholten Versuchen wurden keine mechanischen Beschädigungen oder Brüche eines Wafers beobachtet.

WO 02/091433

17

PCT/EP02/04776

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern, mit den Schritten:

5

a) Aufbringen einer Folie, die eine Trägerschicht und eine Haftschrift aufweist, mit der Haftschriftseite auf die Wafer-Vorderseite, wobei das Aufbringen der Folie auf die Wafer-Vorderseite durch Laminieren erfolgt, wobei sich die

10

Haftschrift auf der Waferoberfläche befindlichen Halbleitertopographiestrukturen und/oder Kontakt-Bumps anpaßt, während die Trägerschicht rückseitig plan und parallel zur Waferoberfläche verläuft;

15

b) Durchführen einer ersten photochemisch initiierten Teilpolymerisation in der Haftschrift, wodurch die Haftschrift als Folge der ersten Teilpolymerisation ein elastisches Verhalten annimmt und die Haftung zwischen Haftschrift und Wafer-Oberfläche verstärkt wird;

20

c) Schleifen der Wafer-Rückseite,

25

d) Durchführen einer zweiten Teilpolymerisation in der Haftschrift, wodurch eine Verringerung der Haftung zwischen der Haftschrift und der Wafer-Oberfläche erreicht wird; und  
e) Abziehen der Folie von der Wafer-Vorderseite.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wafer-Vorderseite mit Halbleiterstrukturen versehen ist.

30

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wafer-Vorderseite Kontakt-Bumps in einer Höhe von 150 - 250 µm und mit einem Durchmesser von 300 - 500 µm aufweist.

WO 02/091433

18

PCT/EP02/04776

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß die zweite Teilpolymerisation thermisch oder photochemisch initiiert wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Trägerschicht beim Rückseitenschleifen des Wafers plan auf einer Unterlage aufliegt.
6. Folie zum Einsatz beim Rückseitenschleifen von Wafern, die  
15 eine Trägerschicht und eine Haftschrift aufweist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Haftschrift stufenweise polymerisierbar ist und so ausgelegt ist, daß zunächst eine photochemisch initiierte  
Teilpolymerisation und dann eine photochemisch oder thermisch  
20 initiierte Teilpolymerisation durchgeführt werden kann.
7. Folie nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Trägerschicht an sich bekannte Prepolymere aufweist,  
25 bevorzugt Polyolefine.
8. Folie nach Anspruch 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dicke der Trägerschicht 80 - 200 µm beträgt.  
30
9. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
dadurch gekennzeichnet,

WO 02/091433

19

PCT/EP02/04776

daß die Haftschrift ein thermisch polymerisierbares und ein photochemisch polymerisierbares Prepolymer aufweist.

10. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift zwei photochemisch polymerisierbare Prepolymere aufweist.

11. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift ein Prepolymer aufweist, das durch eine Kombination aus einem thermisch aktivierbaren und einem photochemisch aktivierbaren Initiator selektiv polymerisierbar ist.

15  
12. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift ein Prepolymer aufweist, das durch eine Kombination aus zwei verschiedenen photochemisch  
20 aktivierbaren Initiatoren selektiv polymerisierbar ist.

13. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift als thermisch und/oder photochemisch  
25 polymerisierbare Prepolymere Acrylate, Polyurethane, Epoxide, Polyester, Polyether und/oder Derivate oder Gemische hiervon aufweist.

14. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 13,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift als thermisch und/oder photochemisch polymerisierbare Prepolymere multifunktionelle Acrylate in Kombination mit funktionellen Prepolymeren aufweist, wobei

als funktionelle Prepolymere Polymere mit unterschiedlichen Backbones wie Polyurethane, Epoxide, Polyester und/oder Polyether oder Derivate hiervon enthalten sind und die Acrylate Doppelbindungen aufweisen.

5

15. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschicht als thermische(n) Initiator(en) Peroxide, bevorzugt Benzoylperoxid und/oder Di-tert.-butylperoxid, enthält.

10

16. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschicht als photochemische(n) Initiator(en) aromatische Carbonylverbindungen, die einer Norrish Typ 1 Umlagerung unterliegen, bevorzugt Benzoin, Benzoinderivate, Benzilketale, Acetophenonderivate und/oder Acylphosphinoxide oder alpha-Aminoketone, aufweist.

15

20 17. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Photoinitiatoren bei unterschiedlichen Wellenlängen aktivierbar sind.

20

25 18. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschicht eine Dicke von bis zu 500 µm, bevorzugt 150 - 300 µm, noch bevorzugter 200 - 300 µm, aufweist.

25

30 19. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 18 zur Verwendung in einem Verfahren gemäß Anspruch 1-5.

30

WO 02/091433

21

PCT/EP02/04776

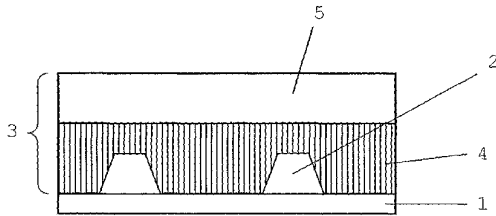
20. Wafer, beschichtet mit einer Folie nach einem der Ansprüche 6 - 18.

21. Wafer, hergestellt unter Einsatz des Verfahrens nach  
5 einem der Ansprüche 1 - 5.

WO 02/091433

PCT/EP02/04776

FIG. 1



【 国際公開パンフレット ( コレクション ) 】

(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  
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/091433 A3

(51) Internationale Patentklassifikation: H01L 21/302, 21/78, 21/68 [DE/DE]; Quersr. 16, 84056 Rothenburg (DE); SCHNEEGANS, Manfred [DE/DE]; Johann-Strauss-Str. 32, 85591 Vaterstetten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04776

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. April 2002 (30.04.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 101 21 556.8 3. Mai 2001 (03.05.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St. Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROGALLI, Michael

(74) Anwalt: BEHNISCH, Werner; Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR, Friedrichstr. 31, 80801 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, SG, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (DE, FR, GB, IE, IT).

Erklärung gemäß Regel 4.17: Erfinderverklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

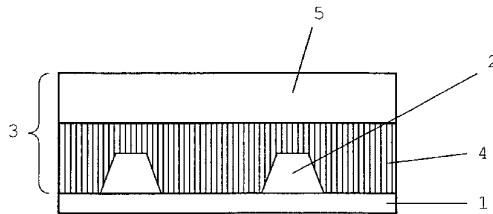
Veröffentlicht: mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 23. Oktober 2003

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR GRINDING THE BACK SIDES OF WAFERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM RÜCKSEITENSCHLEIFEN VON WAFERN



(57) Abstract: The invention relates to a method for grinding the back sides of wafers using foils having a carrier layer known per se and a gradually polymerizable adhesive layer. The invention also relates to foils having said gradually polymerizable adhesive layer and to their utilization.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern unter Verwendung von Folien, die eine an sich bekannte Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschicht aufweisen, sowie Folien, die eine solche stufenweise polymerisierbare Haftschicht aufweisen und deren Verwendung.



WO 02/091433 A3

**WO 02/091433 A3** 

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## 【手続補正書】

【提出日】平成15年5月28日(2003.5.28)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

a) 支持層と接着剤層とを有するフィルムを、該接着剤層側によりウエハ表面に貼付する工程と、前記フィルムは、前記ウエハ表面にラミネートにより貼付されることと、前記接着剤層は、前記ウエハ表面上に配置された半導体トポグラフィ構造、および/または接触パンブに対向する一方で、前記接着剤層の後側の前記支持層は、前記ウエハ表面に対して面平行に配置されることと、

b) 接着剤層において、第一の光化学的に開始される部分重合を行う結果、前記接着剤層は前記第一の部分重合によって弾性的性質を獲得し、前記接着剤層と前記ウエハ表面との間の接着が強化される工程と、

c) ウエハの裏面を研磨する工程と、

d) 前記接着剤層において、第二の部分重合を行う結果、前記接着剤層とウエハ表面との間の接着力が低減される工程と、

e) ウエハ表面から前記フィルムを引き離す工程と  
からなるウエハ裏面の研磨方法。

## 【請求項2】

前記ウエハ表面は、半導体構造を備える請求項1に記載の方法。

## 【請求項3】

前記ウエハ表面は、高さ150~250 $\mu\text{m}$ 、直径300~500 $\mu\text{m}$ の接触パンブを有する請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項4】

前記第二の部分重合は、熱的または光化学的に開始される請求項1乃至3の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項5】

前記支持層は、ウエハ裏面の研磨中、基部の上に平らに置かれる請求項1乃至4の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項6】

前記支持層は、プレポリマー、好ましくはポリオレフィンを含む請求項6に記載の方法。

## 【請求項7】

前記支持層は、80~200 $\mu\text{m}$ の厚みを有する請求項1乃至6の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項8】

前記接着剤層は、熱重合型プレポリマーおよび光化学重合型プレポリマーを含む請求項1乃至7の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項9】

前記接着剤層は、二種類の光化学重合型プレポリマーを含む請求項1乃至7の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項10】

前記接着剤層は、熱活性型の開始剤と光化学活性型の開始剤との組み合わせによって選択的に重合され得るプレポリマーを含む請求項1乃至7の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項11】

前記接着剤層は、二種類の異なる光化学活性型の開始剤の組み合わせによって選択的に重合され得るプレポリマーを含む請求項1乃至7の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 1 2】

前記接着剤層は、熱重合型および/または光化学重合型のプレポリマーとして、アクリレート、ポリウレタン、エポキシド、ポリエステル、ポリエーテル、および/またはそれらの誘導体、もしくはそれらの混合物を含む請求項 1 乃至 7 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 1 3】

前記接着剤層は、熱重合型および/または光化学重合型のプレポリマーとして、多官能アクリレートと官能基化プレポリマーとの組み合わせを含み、前記官能基化プレポリマーとしてポリウレタン、エポキシド、ポリエステルおよび/またはポリエーテル、もしくはそれらの誘導体等の異なるバックボーンを有するポリマーを含み、かつ前記アクリレートは二重結合を有する請求項 1 乃至 1 2 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 1 4】

前記接着剤層は、熱開始剤として過酸化物、好ましくは過酸化ベンゾイルおよび/または過酸化ジ - t - ブチルを含む請求項 1 乃至 1 3 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 1 5】

前記接着剤層は、光化学開始剤として、ノーリッシュタイプ (Norris h Typ) 1 の転位を起こす芳香族カルボニル化合物、好ましくはベンゾイン、ベンゾイン誘導体、ベンジルケタール、アセトフェノン誘導体、および/または酸化アシルホスフィン、もしくはアルファアミノケトンを含む請求項 1 乃至 1 4 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 1 6】

前記光開始剤は、異なる波長において活性化され得る請求項 1 乃至 1 5 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【請求項 1 7】

前記接着剤層は、500  $\mu\text{m}$ 、好ましくは150 ~ 300  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは200 ~ 300  $\mu\text{m}$ の厚みを有する請求項 1 乃至 1 6 の少なくとも一項に記載の方法。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/EP 02/04776
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H01L21/302 H01L21/78 H01L21/68		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01L		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 50902 A (MINNESOTA MINING & MFG) 7 October 1999 (1999-10-07) the whole document ---	6-16,18, 20 1
A		
X	EP 0 359 373 A (LINTEC CORP) 21 March 1990 (1990-03-21) cited in the application the whole document ---	6-9,11, 13,16, 18,20
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29 August 1997 (1997-08-29) - & JP 09 100450 A (LINTEC CORP), 15 April 1997 (1997-04-15) cited in the application abstract --- -/--	6-9,11, 13,16, 18,20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 January 2003		Date of mailing of the international search report 28/01/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2000, Tx: 31 651 epo nl, Fac: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Szarowski, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/EP 02/04776
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31 August 1999 (1999-08-31) -& JP 11 140397 A (LINTEC CORP), 25 May 1999 (1999-05-25) cited in the application abstract	6-9,11, 13,16,18
X	WO 96 21704 A (MINNESOTA MINING & MFG) 18 July 1996 (1996-07-18)  the whole document	6,7,9, 11,13, 16,18
X A	US 6 048 749 A (YAMADA YUTAKA) 11 April 2000 (2000-04-11) the whole document	6-8,18, 20 1
X	US 5 639 811 A (PLAMTHOTTAM SEBASTIAN S ET AL) 17 June 1997 (1997-06-17) the whole document	6,7,9, 13,14
X	WO 92 15394 A (MINNESOTA MINING & MFG) 17 September 1992 (1992-09-17)  the whole document	6,7,10, 12,13, 16,18
X	WO 98 49723 A (WOOD THOMAS E ;HARDY L CHARLES (US); KAISAKI DAVID A (US); KRANZ H) 5 November 1998 (1998-11-05) page 33 -page 39	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 11, 3 January 2001 (2001-01-03) -& JP 2000 223453 A (NITTO DENKO CORP), 11 August 2000 (2000-08-11) cited in the application abstract	1,6
A	EP 1 002 845 A (LINTEC CORP) 24 May 2000 (2000-05-24) the whole document	1,6
A	US 5 366 573 A (BAYER HEINER ET AL) 22 November 1994 (1994-11-22) the whole document	1,6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 02/04776

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 9950902	A	07-10-1999	US 6235387 B1	22-05-2001
			AU 2679999 A	18-10-1999
			EP 1070347 A1	24-01-2001
			JP 2002510862 T	09-04-2002
			TW 443964 B	01-07-2001
			WO 9950902 A1	07-10-1999
			US 2001016257 A1	23-08-2001
EP 0359373	A	21-03-1990	JP 1987034 C	08-11-1995
			JP 2032181 A	01-02-1990
			JP 7015087 B	22-02-1995
			DE 68920807 D1	09-03-1995
			DE 68920807 T2	29-06-1995
			EP 0359373 A2	21-03-1990
			KR 9509551 B1	24-08-1995
			US 5118567 A	02-06-1992
			US 5110388 A	05-05-1992
			US 5356949 A	18-10-1994
			JP 09100450	A
JP 11140397	A	25-05-1999	NONE	
WO 9621704	A	18-07-1996	AU 691083 B2	07-05-1998
			AU 4653596 A	31-07-1996
			BR 9606832 A	30-12-1997
			CA 2210189 A1	18-07-1996
			EP 0802956 A2	29-10-1997
			EP 0889106 A1	07-01-1999
			JP 11502542 T	02-03-1999
			WO 9621704 A2	18-07-1996
			US 6348118 B1	19-02-2002
			US 6048749	A
KR 244570 B1	15-02-2000			
US 5981391 A	09-11-1999			
US 5639811	A	17-06-1997	US 5723191 A	03-03-1998
			AU 639944 B2	12-08-1993
			AU 6401690 A	18-04-1991
			CA 2042065 A1	15-03-1991
			DE 69032741 D1	10-12-1998
			DE 69032741 T2	08-07-1999
			EP 0448663 A1	02-10-1991
			ES 2122961 T3	01-01-1999
			JP 4502935 T	28-05-1992
			KR 153746 B1	16-11-1998
			WO 9104151 A1	04-04-1991
WO 9215394	A	17-09-1992	AU 1458692 A	06-10-1992
			AU 1641492 A	06-10-1992
			BR 9205662 A	17-05-1994
			CA 2105077 A1	29-08-1992
			DE 69214438 D1	14-11-1996
			DE 69214438 T2	30-04-1997
			EP 0573570 A1	15-12-1993
			ES 2092678 T3	01-12-1996
			HK 1008044 A1	30-04-1999

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1999)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 02/04776

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9215394	A	JP 6504809 T	02-06-1994
		KR 210530 B1	15-07-1999
		WO 9215651 A1	17-09-1992
		WO 9215394 A2	17-09-1992
		US 6174931 B1	16-01-2001
		US 6339111 B1	15-01-2002
		US 6436532 B1	20-08-2002
WO 9849723	A	05-11-1998	
		AU 734883 B2	21-06-2001
		AU 7170698 A	24-11-1998
		BR 9809311 A	04-07-2000
		CN 1254441 T	24-05-2000
		EP 1016133 A1	05-07-2000
		JP 2001523395 T	20-11-2001
		TW 479285 B	11-03-2002
		WO 9849723 A1	05-11-1998
		JP 2000223453	A
EP 1002845	A	24-05-2000	
		CN 1254743 A	31-05-2000
		EP 1002845 A2	24-05-2000
		JP 2000212530 A	02-08-2000
		KR 2000035577 A	26-06-2000
SG 81332 A1	19-06-2001		
US 5366573	A	22-11-1994	
		DE 3923023 A1	24-01-1991
		WO 9101043 A1	24-01-1991
		DE 59007400 D1	10-11-1994
		EP 0481998 A1	29-04-1992
		JP 5505059 T	29-07-1993

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT		Internationales Aktenzeichen PCT/EP 02/04776
<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
IPK 7 H01L21/302 H01L21/78 H01L21/68 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPK 7 H01L		
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, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A X	WO 99 50902 A (MINNESOTA MINING & MFG) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) das ganze dokument --- EP 0 359 373 A (LINTEC CORP) 21. März 1990 (1990-03-21) in der anmeldung erwähnt das ganze dokument --- -/--	6-16, 18, 20 1 6-9, 11, 13, 16, 18, 20
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderes bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* Dieses Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*I* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, ohne die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung bedingt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ungewollt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. Januar 2003		28. Januar 2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde		Bevollmächtigter Bediensteter
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-2010		Szarowski, A
Telefaxnr.		Telefonnr.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationales Aktenzeichen PCT/EP 02/04776
C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) -& JP 09 100450 A (LINTEC CORP), 15. April 1997 (1997-04-15) in der anmeldung erwähnt zusammenfassung ---	6-9,11, 13,16, 18,20
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31. August 1999 (1999-08-31) -& JP 11 140397 A (LINTEC CORP), 25. Mai 1999 (1999-05-25) in der anmeldung erwähnt zusammenfassung ---	6-9,11, 13,16,18
X	WO 96 21704 A (MINNESOTA MINING & MFG) 18. Juli 1996 (1996-07-18) das ganze dokument ---	6,7,9, 11,13, 16,18
X	US 6 048 749 A (YAMADA YUTAKA) 11. April 2000 (2000-04-11) das ganze dokument ---	6-8,18, 20 1
A		
X	US 5 639 811 A (PLAMTHOTTAM SEBASTIAN S ET AL) 17. Juni 1997 (1997-06-17) das ganze dokument ---	6,7,9, 13,14
X	WO 92 15394 A (MINNESOTA MINING & MFG) 17. September 1992 (1992-09-17) das ganze dokument ---	6,7,10, 12,13, 16,18
X	WO 98 49723 A (WOOD THOMAS E ;HARDY L CHARLES (US); KAISAKI DAVID A (US); KRANZ H) 5. November 1998 (1998-11-05) Zeile 33 - Zeile 39 ---	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 11, 3. Januar 2001 (2001-01-03) -& JP 2000 223453 A (NITTO DENKO CORP), 11. August 2000 (2000-08-11) in der anmeldung erwähnt zusammenfassung ---	1,6
A	EP 1 002 845 A (LINTEC CORP) 24. Mai 2000 (2000-05-24) das ganze dokument ---	1,6
A	US 5 366 573 A (BAYER HEINER ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22) das ganze dokument ---	1,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT				Internationales Aktenzeichen			
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören				PCT/EP 02/04776			
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung				
WO 9950902 A	07-10-1999	US 6235387 B1	22-05-2001				
		AU 2679999 A	18-10-1999				
		EP 1070347 A1	24-01-2001				
		JP 2002510862 T	09-04-2002				
		TW 443964 B	01-07-2001				
		WO 9950902 A1	07-10-1999				
		US 2001016257 A1	23-08-2001				
EP 0359373 A	21-03-1990	JP 1987034 C	08-11-1995				
		JP 2032181 A	01-02-1990				
		JP 7015087 B	22-02-1995				
		DE 68920807 D1	09-03-1995				
		DE 68920807 T2	29-06-1995				
		EP 0359373 A2	21-03-1990				
		KR 9509551 B1	24-08-1995				
		US 5118567 A	02-06-1992				
		US 5110388 A	05-05-1992				
		US 5356949 A	18-10-1994				
JP 09100450 A	15-04-1997	KEINE					
JP 11140397 A	25-05-1999	KEINE					
WO 9621704 A	18-07-1996	AU 691083 B2	07-05-1998				
		AU 4653596 A	31-07-1996				
		BR 9606832 A	30-12-1997				
		CA 2210189 A1	18-07-1996				
		EP 0802956 A2	29-10-1997				
		EP 0889106 A1	07-01-1999				
		JP 11502542 T	02-03-1999				
		WO 9621704 A2	18-07-1996				
		US 6348118 B1	19-02-2002				
US 6048749 A	11-04-2000	JP 10106980 A	24-04-1998				
		KR 244570 B1	15-02-2000				
		US 5981391 A	09-11-1999				
US 5639811 A	17-06-1997	US 5723191 A	03-03-1998				
		AU 639944 B2	12-08-1993				
		AU 6401690 A	18-04-1991				
		CA 2042065 A1	15-03-1991				
		DE 69032741 D1	10-12-1998				
		DE 69032741 T2	08-07-1999				
		EP 0448663 A1	02-10-1991				
		ES 2122961 T3	01-01-1999				
		JP 4502935 T	28-05-1992				
		KR 153746 B1	16-11-1998				
		WO 9104151 A1	04-04-1991				
		WO 9215394 A	17-09-1992	AU 1458692 A	06-10-1992		
AU 1641492 A	06-10-1992						
BR 9205662 A	17-05-1994						
CA 2105077 A1	29-08-1992						
DE 69214438 D1	14-11-1996						
DE 69214438 T2	30-04-1997						
EP 0573570 A1	15-12-1993						
ES 2092678 T3	01-12-1996						
HK 1008044 A1	30-04-1999						

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationales Aktenzeichen			
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören		PCT/EP 02/04776			
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
WO 9215394	A	JP 6504809	T	02-06-1994	
		KR 210530	B1	15-07-1999	
		WO 9215651	A1	17-09-1992	
		WO 9215394	A2	17-09-1992	
		US 6174931	B1	16-01-2001	
		US 6339111	B1	15-01-2002	
		US 6436532	B1	20-08-2002	
WO 9849723	A	05-11-1998	AU 734883	B2	21-06-2001
			AU 7170698	A	24-11-1998
			BR 9809311	A	04-07-2000
			CN 1254441	T	24-05-2000
			EP 1016133	A1	05-07-2000
			JP 2001523395	T	20-11-2001
			TW 479285	B	11-03-2002
			WO 9849723	A1	05-11-1998
JP 2000223453	A	11-08-2000	KEINE		
EP 1002845	A	24-05-2000	CN 1254743	A	31-05-2000
			EP 1002845	A2	24-05-2000
			JP 2000212530	A	02-08-2000
			KR 2000035577	A	26-06-2000
			SG 81332	A1	19-06-2001
US 5366573	A	22-11-1994	DE 3923023	A1	24-01-1991
			WO 9101043	A1	24-01-1991
			DE 59007400	D1	10-11-1994
			EP 0481998	A1	29-04-1992
			JP 5505059	T	29-07-1993

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
C 0 9 J 167/00	C 0 9 J 163/00	
C 0 9 J 171/00	C 0 9 J 167/00	
C 0 9 J 175/04	C 0 9 J 171/00	
	C 0 9 J 175/04	

(72)発明者 シュニーガン、マンフレート

ドイツ連邦共和国 8 5 5 9 1 ファーターシュテッテン ヨハン - シュトラウス - シュトラーセ  
3 2

Fターム(参考) 4J004 AA08 AA10 AA13 AA14 AA15 CA04 CB03 CC02 FA04 FA08  
4J040 DF001 EC001 ED001 EE001 EF001 JA09 JB02 JB07 KA12 KA13  
LA06 MA01 NA21