

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成26年12月18日 (2014.12.18)

【公表番号】特表2014-523110(P2014-523110A)

【公表日】平成26年9月8日 (2014.9.8)

【年通号数】公開・登録公報2014-048

【出願番号】特願2014-515839(P2014-515839)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/301 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

B 2 3 K 26/364 (2014.01)

B 2 3 K 26/00 (2014.01)

【F I】

H 0 1 L 21/78 S

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

B 2 3 K 26/364

B 2 3 K 26/00 H

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月27日 (2014.10.27)

【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】

複数の IC を含む基板をダイシングする方法であって、  
IC を覆い、保護する基板の上に、マスクを形成する工程と、  
レーザスクライビングプロセスによってマスク厚さの少なくとも一部をパターニングし、  
これによってパターニングされたマスクにトレンチを提供し、IC 間の基板の領域を露出させる工程と、

パターニングされたマスク内のトレンチを貫通して基板をプラズマエッチングして、IC を個片化する工程を含み、マスクを形成する工程は、基板の上にポリマーをプラズマ蒸着する工程を更に含み、マスクを形成する工程は、ポリマーの層をプラズマ蒸着する前に、第 2 マスク材料をスピンコートすることによって第 2 マスク材料層を塗布する工程を更に含み、第 2 マスク材料層のスピンコートは、プラズマエッチングの全期間を通してバンブを保護するのに不十分なマスク厚さによって IC 上に銅バンブの上面を残しておき、第 2 マスク材料層は、水溶性ポリマーであり、レーザスクライビングプロセスによってマスクの少なくとも一部をパターニングする工程は、第 2 マスク材料をアブレーション加工してトレンチを形成する工程を更に含み、半導体基板をエッチングする工程は、水溶性ポリマーマスク材料層を 1 0 0 未満に維持するエッチングプロセスによってトレンチをエッチングする工程を更に含む方法。

【請求項 2】

プラズマエッチングする工程が、複数の連続するエッチングサイクル及び蒸着サイクルを含むディープトレンチエッチングプロセスを含み、各蒸着サイクルはポリマーの追加量を蒸着する請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

マスク層をプラズマ蒸着し、基板をエッチングする工程は、同一のプラズマチャンバに

よって実行される請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

マスキング層をプラズマ蒸着する工程は、IC 上の銅バンプの上面の上にポリマーの層を堆積させる工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

ポリマーの層をプラズマ蒸着する工程は、 $C_4F_8$ 、 $C_4F_6$ 、又は $CH_2F_2$ のうちの少なくとも 1 つを含む原料ガスのプラズマに基板を曝露させる工程を含む請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

ポリマーの層をプラズマ蒸着する工程は、層を少なくとも 1 ミクロンの厚さに蒸着する工程を含む請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

第 2 マスク材料を形成する工程は、IC のパッシベーション層の上面に接触して、ポリ(ビニルアルコール)、ポリ(アクリル酸)、ポリ(メタクリル酸)、ポリ(アクリルアミド)、又はポリ(エチレンオキシド)のうちの少なくとも 1 つを形成する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

レーザスクライビングプロセスによってマスクの少なくとも一部をパターニングする工程は、第 2 マスク材料内にトレンチをアブレーション加工する工程を含み、ポリマーの層をプラズマ蒸着する工程は、第 2 マスク材料内にトレンチをアブレーション加工する工程の後に実行される請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

プラズマエッチングする工程は、第 2 マスク材料内にアブレーション加工されたトレンチ内に形成されたプラズマ蒸着されたポリマーの層を一掃するのに十分なブレイクスルーエッチングを含み、ブレイクスルーエッチングはトレンチの外側に形成されたプラズマ堆積されたポリマーの層を一掃するには不十分である請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

フェムト秒レーザスクライビングプロセスでマスク層をパターニングする工程は、540 ナノメートル以下の波長と 400 フェムト秒以下のパルス幅を有するレーザを使用する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

基板のプラズマエッチング後に、マスクを水溶液で除去する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】

複数の IC を含む半導体基板をダイシングする方法であって、シリコン基板上に水溶性材料層を形成する工程であって、水溶性材料層はダイシングによって除去される基板の領域を覆う工程と、

シリコン基板上に水溶性材料層とは異なるポリマーをプラズマ蒸着する工程であって、プラズマ蒸着されたポリマーは IC 上の銅バンプを覆う工程と、

フェムト秒レーザで水溶性材料層をパターニングし、これによって IC 間のシリコン基板の領域を露出させる工程と、

シリコン基板の露出した領域をエッチングして、これによって IC を個片化する工程とを含む方法。

【請求項 13】

ポリマー層をプラズマ蒸着する工程は、 $C_4F_8$ 、 $C_4F_6$ 、又は $CH_2F_2$ のうちの少なくとも 1 つを含む原料ガスのプラズマに基板を曝露させる工程を含み、シリコン基板をエッチングする工程は、複数の連続するエッチング及び蒸着サイクルに基板を曝露させる工程を含み、各蒸着サイクルは、 $C_4F_8$ 、 $C_4F_6$ 、又は $CH_2F_2$ のうちの少なくとも 1 つを含む原料ガスのプラズマに基板を曝露させる請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

複数の IC を含む基板をダイシングする方法であって、  
IC を覆い、保護する基板の上に、マスクを形成する工程と、  
レーザスクライビングプロセスによってマスク厚さの少なくとも一部をパターニングし、  
これによってパターニングされたマスクにトレンチを提供し、IC 間の基板の領域を露  
出させる工程と、

パターニングされたマスク内のトレンチを貫通して基板をプラズマエッチングして、IC  
を個片化する工程を含み、マスクを形成する工程は、基板の上にポリマーをプラズマ蒸  
着する工程を更に含み、マスクを形成する工程は、ポリマーの層をプラズマ蒸着した後で  
、第 2 マスク材料をスピンコートすることによって、第 2 マスク材料層を塗布する工程を  
更に含み、第 2 マスク材料層のスピンコートは、ポリマーのプラズマ蒸着層の無いプラズ  
マエッチングの全期間を通して、ポリマーの下地蒸着層を保護するのに不十分な、IC 上  
の銅バンプの上面の上に配置された第 2 マスク材料層厚さを提供し、第 2 マスク材料層は  
、水溶性ポリマーであり、レーザスクライビングプロセスによってマスクの少なくとも一  
部をパターニングする工程は、第 2 マスク材料をアブレーション加工してトレンチを形成  
する工程を更に含み、半導体基板をエッチングする工程は、水溶性ポリマーマスク材料層  
を 100 未満に維持するエッチングプロセスによってトレンチをエッチングする工程を  
更に含む方法。

【請求項 15】

プラズマエッチングする工程が、複数の連続するエッチングサイクル及び蒸着サイクル  
を含むディープトレンチエッチングプロセスを含み、各蒸着サイクルはポリマーの追加量  
を蒸着する請求項 14 記載の方法。

【請求項 16】

マスク層をプラズマ蒸着し、基板をエッチングする工程は、同一のプラズマチャンバに  
よって実行される請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

マスキング層をプラズマ蒸着する工程は、IC の上の銅バンプの上面の上にポリマーの  
層を堆積させる工程を含む請求項 14 記載の方法。

【請求項 18】

ポリマーの層をプラズマ蒸着する工程は、 $C_4F_8$ 、 $C_4F_6$ 、又は  $CH_2F_2$  のうち  
の少なくとも 1 つを含む原料ガスのプラズマに基板を曝露させる工程を含む請求項 17 記  
載の方法。

【請求項 19】

ポリマーの層をプラズマ蒸着する工程は、層を少なくとも 1 ミクロンの厚さに蒸着する  
工程を含む請求項 18 記載の方法。

【請求項 20】

第 2 マスク材料を形成する工程は、ポリ（ビニルアルコール）、ポリ（アクリル酸）、  
ポリ（メタクリル酸）、ポリ（アクリルアミド）、又はポリ（エチレンオキシド）のうち  
の少なくとも 1 つを形成する工程を含む請求項 14 記載の方法。

【請求項 21】

スピンコートする工程とプラズマ蒸着する工程の両方は、レーザスクライビングプロセ  
スによってマスクの少なくとも一部をパターニングする工程の前である請求項 14 記載の  
方法。

【請求項 22】

フェムト秒レーザスクライビングプロセスでマスク層をパターニングする工程は、54  
0 ナノメートル以下の波長と 400 フェムト秒以下のパルス幅を有するレーザを使用する  
工程を含む請求項 14 記載の方法。

【請求項 23】

基板のプラズマエッチング後に、マスクを水溶液で除去する工程を含む請求項 14 記載  
の方法。

【請求項 24】

複数の IC を含む基板をダイシングする方法であって、  
IC を覆い、保護する基板の上に、マスクを形成する工程と、  
レーザスクライビングプロセスによってマスク厚さの少なくとも一部をパターニングし  
、これによってパターニングされたマスクにトレンチを提供し、IC 間の基板の領域を露  
出させる工程と、

パターニングされたマスク内のトレンチを貫通して基板をプラズマエッチングして、IC  
を個片化する工程を含み、マスクを形成する工程は、第 1 マスク材料をスピンコートす  
る工程と、続いて、第 2 マスク材料としてポリマーの層をプラズマ蒸着する工程を含み、  
第 1 マスク材料層をスピンコートする工程は、プラズマエッチングの全期間を通してバン  
プを保護するのに不十分なマスク厚さによって IC 上に銅バンプの上面を残しておく方法  
。

【請求項 25】

プラズマエッチングする工程が、複数の連続するエッチングサイクル及び蒸着サイクル  
を含むディープトレンチエッチングプロセスを含み、各蒸着サイクルはポリマーの追加量  
を蒸着する請求項 24 記載の方法。

【請求項 26】

ポリマーの層をプラズマ蒸着する工程は、 $C_4F_8$ 、 $C_4F_6$ 、又は  $CH_2F_2$  のうち  
の少なくとも 1 つを含む原料ガスのプラズマに基板を曝露させる工程を含む請求項 24 記  
載の方法。

【請求項 27】

ポリマーの層をプラズマ蒸着する工程は、層を少なくとも 1 ミクロンの厚さに蒸着する  
工程を含む請求項 24 記載の方法。

【請求項 28】

第 1 マスク材料を形成する工程は、IC のパッシベーション層の上面に接触して、ポリ  
(ビニルアルコール)、ポリ(アクリル酸)、ポリ(メタクリル酸)、ポリ(アクリルア  
ミド)、又はポリ(エチレンオキシド)のうちの少なくとも 1 つを形成する工程を含む請  
求項 24 記載の方法。

【請求項 29】

基板のプラズマエッチング後に、マスクを水溶液で除去する工程を含む請求項 24 記載  
の方法。