



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118476009 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202280085703.1

(22) 申请日 2022.12.23

(30) 优先权数据

FR2114469 2021.12.23 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/087749 2022.12.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/118574 FR 2023.06.29

(71) 申请人 索泰克公司

地址 法国伯尔宁

(72) 发明人 S·提伯特 C·高梅

C·查尔斯-艾尔弗雷德

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 刘杨 党晓林

(51) Int.Cl.

H01L 21/02 (2006.01)

H01L 21/20 (2006.01)

H01L 21/762 (2006.01)

H10N 30/073 (2006.01)

H03H 3/02 (2006.01)

H03H 3/08 (2006.01)

H03H 9/02 (2006.01)

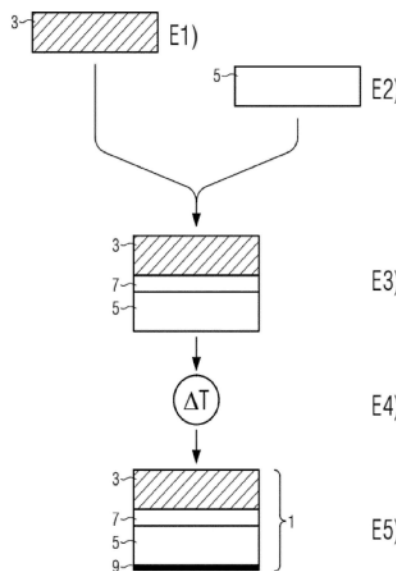
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

制造供体基板的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种制造供体基板的方法,所述方法包括以下步骤:A:提供操作基板,B:提供目标基板,C:将目标基板附接至操作基板,以及D:对附接至操作基板的目标基板进行研磨并且特别是机械研磨,以形成供体基板,所述方法的特征在于,在步骤C与步骤D之间观测具有预定持续时间的等待时间。



1. 一种制造供体基板的方法,所述方法包括以下步骤:

A:提供操作基板(3),

B:提供目标基板(5),

C:将所述目标基板(5)附接至所述操作基板(3),这包括通过粘合层(7)进行接合,所述粘合层(7)是光聚合材料层,特别是厚度为 $3\mu\text{m}$ 至 $8\mu\text{m}$ 的光聚合液体层,

D:特别是通过研磨,对附接至所述操作基板(3)的所述目标基板(5)进行修整,以形成所述供体基板(1),

所述方法的特征在于,在步骤C与步骤D之间观测具有预定持续时间的等待时段。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述目标基板(5)是压电基板,特别是包含从石英、钽酸锂、铌酸锂、氮化铝、氧化锌、磷酸镓、钛酸钡、硅酸镓镧、铌酸镓镧、氮化镓、铅钛酸铅或钽酸镓镧当中选择的材料的压电基板。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的方法,其中,所述操作基板(3)包含从硅、蓝宝石、氮化铝、碳化硅或砷化镓当中选择的材料。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中,所述预定持续时间是至少24小时,优选地至少48小时,并且优选地至少105小时。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,所述预定持续时间小于300小时,优选地小于200小时,并且优选地小于150小时。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其中,所述预定持续时间是根据所述粘合层(7)的材料确定的。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其中,所述预定持续时间是基于统计研究特别是由包括至少500个供体基板(1)的测试得到的研究而选择的,所述统计研究根据观测的等待时段的所述预定持续时间获得了在从所述供体基板(1)获得的多层基板(21)上观测的开裂率,以使得所述预定持续时间对应于获得20%或更低特别是10%或更低或甚至更特别地5%或更低的开裂率所需的持续时间。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的方法,其中,所述等待时段是在环境条件下观测的。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法,其中,步骤C包括被发光流照射时所述粘合层的聚合。

10. 一种将层从供体基板(1)转移至载体基板(15)的方法,所述方法包括以下步骤:

A:提供通过实现根据权利要求1至8中任一项所述的方法而获得的供体基板(1);

B:在所述目标基板(5)中形成弱化区(11),以界定所述目标基板(5)的待转移的层(13);

C:提供载体基板(15),所述载体基板尤其包含与所述操作基板(3)的材料相对应的材料;

D:将所述供体基板(1)附接至所述载体基板(15);以及

E:使所述供体基板(1)沿着所述弱化区(11)断裂并分离。

制造供体基板的方法

技术领域

[0001] 形成本申请主题的发明涉及一种制造供体基板的方法。本发明尤其应用于制造多层基板(诸如绝缘体上压电(POI)或绝缘体上硅(SOI)基板)的领域。

背景技术

[0002] 本领域中已知制造供体基板(也称为供体虚拟基板(donor virtual substrate)(DVS)),其被适配为将层从所述供体基板转移至载体基板。DVS通常包括特别是由诸如硅或蓝宝石的半导体材料制成的至少一个操作基板以及目标基板,该目标基板的层旨在被转移。DVS尤其用于通过 SmartCut®型的方法制造多层基板的情况。

[0003] 用于层转移的DVS的实现方式具有减轻寄生机械力的主要优点,所述寄生机械力可能是由载体基板与淀积在载体基板上的层之间的热膨胀差引起的。因此,通过使供体基板的热膨胀系数与载体基板的热膨胀系数适配,可以使热处理期间的变形最小化。

[0004] DVS的实现方式的附加优点在于制造工效学,每个供体基板能够重复使用多次,以在每个生产周期中使用 SmartCut®型的工艺向新的载体基板提供新的层。这被称为DVS的“翻新(refresh)”。

[0005] 因此,FR1852573A1公开了通过光聚合粘合层的聚合制造具有良好机械强度的供体基板的第一方法。该方法使得可以避免采用可能昂贵并且可能导致基板弯曲的高温制造步骤。

[0006] 为了提高诸如POI或SOI的多层基板的生产产量,可以想到减少在制造过程期间和结束时可能发生的质量缺陷。特别地,在所生产的多层基板中可以观测到材料缺陷,诸如裂纹或裂纹引发者,尤其是在基板的边缘处。这些缺陷可能是由DVS产生的,并且例如在 SmartCut®步骤期间被转移至通过将层从供体基板转移至载体基板而生产的其它基板上或发生在这种其它基板上。因此,质量缺陷的发生在某些情况下导致生产废料。

[0007] 发明目的

[0008] 考虑到上述内容,本发明的目的是提供一种供体基板制造方法,其提高了供体基板的生产质量,并减少了缺陷的发生,特别是减少了最终的多层基板上观测到的缺陷的发生。

发明内容

[0009] 在这方面,本发明涉及一种制造供体基板的方法,所述方法包括以下步骤:A:提供操作基板,B:提供目标基板,C:将目标基板附接至操作基板,这包括通过粘合层进行接合,粘合层是光聚合材料层,特别是厚度为3 μ m至8 μ m的光聚合液体层,以及D:特别是通过研磨,对附接至操作基板的目标基板进行修整(rectify),以形成供体基板。所述方法的特征在于,在步骤C与步骤D之间观测具有预定持续时间的等待时段。

[0010] 根据发明人的意外发现,在步骤C与步骤D之间实现具有预定持续时间的等待时段可以使得在由通过形成本发明主题的方法制造的供体基板生产的多层基板中观测到的裂

纹量显著减少。具体地,等待时段可以允许未修整供体基板的组成元件静置(rest)并提高鲁棒性。特别地,可以放大用于步骤C中的附接的光聚合材料的粘合层的稳定效果。因此,可以使未修整供体基板更能抵抗在随后的修整期间和后续层转移步骤期间产生的机械应力。因此,由供体基板制造的具有破裂风险的多层基板的比例可以降低,并且可以提高多层基板的生产的整体质量。例如,通过减少基板边缘处的裂纹量,可以增大可用基板的表面积或半径。

[0011] 根据本发明的一个方面,目标基板是压电基板,特别是包含从石英、钽酸锂、铌酸锂、氮化铝、氧化锌、磷酸镓(gallium orthophosphate)、钛酸钡、硅酸镓镧(langasite)、铌酸镓镧(langanite)、氮化镓、锆钛酸铅或钽酸镓镧(langatate)当中选择的材料的压电基板。

[0012] 因此,通过该方法获得的DVS可以用于制造POI基板。由于压电基板因其高价格和不同适用性而特别有价值,所以通过本发明的方法减少生产废料可能是愈加有利的。

[0013] 根据本发明的一个方面,操作基板包含从硅、蓝宝石、氮化铝、碳化硅或砷化镓当中选择的材料。

[0014] 通过选择这些材料中的一者,操作基板的热膨胀系数可以有利地适配于DVS用于制造多层基板的后续使用。

[0015] 根据本发明的一个方面,预定持续时间是至少24小时,优选地至少48小时,并且优选地至少105小时。

[0016] 通过以这种方式选择预定持续时间,可以获得所生产的基板的质量的特别大的提高。例如,可以在由通过根据本发明的该方面的方法制造的供体基板获得的多层基板上分别获得20%或更低、10%或更低或5%或更低的开裂率。

[0017] 根据本发明的一个方面,预定持续时间小于300小时,优选地小于200小时,并且优选地小于150小时。

[0018] 通过以这种方式限制等待时段的持续时间,可以在产品质量提高与生产量降低之间保持良好的平衡。根据本发明的一个方面,预定持续时间是根据粘合层的材料确定的。

[0019] 因此,等候时段可以适配于特定于各种粘合层材料的粘合和松弛特性。特别地,这使得可以精确地调整获得所生产的基板的质量提高所需的等待时段。

[0020] 根据本发明的一个方面,预定持续时间是基于统计研究而选择的,该统计研究根据观测的等待时段的持续时间来制定在由通过该方法制造的供体基板获得的多层基板上观测到的开裂率,以使得所述持续时间对应于获得20%或更低特别是10%或更低或甚至更特别是5%或更低的开裂率所需的持续时间。特别地,统计研究可以由包括至少500个例如以晶片形式制造的供体基板的测试产生。

[0021] 通过使等待时段的持续时间基于这样的统计研究,可以使所述方法甚至更精确地适配于所生产的供体基板的所需质量目标。

[0022] 根据本发明的一个方面,等待时段是在环境条件下观测的。因此避免了环境控制设备的成本和占地面积,并且可以获得本发明的效果。

[0023] 本发明的另一目的涉及一种将层从供体基板转移至载体基板的方法,所述方法包括以下步骤:A:提供通过实现上述方法的方面而获得的供体基板,B:在目标基板中形成弱化区,以界定目标基板的待转移的层,C:提供载体基板,该载体基板尤其包含与操作基板的

材料相对应的材料,D:将供体基板附接至载体基板,以及E:使供体基板沿着弱化区断裂并分离。

[0024] 该方法的实现使得可以获得具有减少的材料缺陷发生的多层基板,如以上详述的:通过实现具有预定持续时间的等待时段,可以提高所获得的供体基板的质量。因此,目标基板的被转移至载体基板的层也具有更高质量。

[0025] 用于制造供体基板的方法与用于从供体基板转移层的该方法的组合是特别有利的,因为断裂的供体基板(也就是说,在步骤E之后剩余的供体基板的剩余部分)可以重复使用。因此,例如,在SmartCut®型工艺的“翻新”情况下,可以在后续生产循环中制备相同的剩余供体基板,以将目标基板的另一层转移至另一载体基板。

附图说明

[0026] 在研究关于本发明的以下更详细的描述后并且在研究附图后,将更全面地理解和领会如上概述的本发明的目的、特征和优点。

[0027] 图1示意性地表示根据本发明的一个实施方式的制造供体基板的方法的连续步骤。

[0028] 图2示意性地表示根据本发明的一个实施方式的转移层的方法的连续步骤。

[0029] 为了使附图更清楚,所示出的元件不一定相对于彼此按比例示出,也不一定按照它们的相对笛卡尔尺寸示出。

[0030] 图3示出了从在制造方法的优化的情况下实现的测试结果导出的曲线图。

具体实施方式

[0031] 参考图1描述根据本发明的制造供体基板1的方法的一个实施方式。图1示意性地例示了制造供体基板1的连续步骤。

[0032] 该方法包括提供操作基板3的步骤E1。操作基板3可以包含从硅(Si)、蓝宝石(Al_2O_3)、氮化铝(AlN)、碳化硅(SiC)、砷化镓(GaAs)、石英(SiO_2)当中选择的材料或另一玻璃。

[0033] 该方法包括提供目标基板5的步骤E2。目标基板5是旨在随后至少部分地转移至载体基板的基板。

[0034] 根据该方法的一个实施方式,目标基板5可以是压电基板。例如,目标基板5可以包含从LT0($\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$)、石英(SiO_2)、钽酸锂(LiTaO_3)、铌酸锂(LiNbO_3)、氮化铝(AlN)、氧化锌(ZnO)、磷酸镓(GaPO_4)、钛酸钡(BaTiO_3)、硅酸镓镧($\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$)、铌酸镓镧($\text{La}_3\text{Ga}_{5.5}\text{Nb}_{0.5}\text{O}_{14}$)、氮化镓(GaN)、锆钛酸铅(PZT)或钽酸镓镧($\text{La}_3\text{Ga}_{5.5}\text{Ta}_{0.5}\text{O}_{14}$)当中选择的材料。这些材料特别适合于体声波(BAW)或表面声波(SAW)应用,诸如基于POI的SAW传感器或BAW滤波器。

[0035] 根据另一实施方式,目标基板5可以是包含诸如硅(Si)、蓝宝石(Al_2O_3)、氮化铝(AlN)、碳化硅(SiC)、砷化镓(GaAs)、石英(SiO_2)的半导体材料或另一玻璃的基板。

[0036] 在步骤E3,目标基板5被附接至操作基板3。在该实施方式中,步骤E3中的附接是通过接合尤其是通过借助于粘合层7的接合来进行的。优选使用光聚合材料的粘合层。这种材料在用光通量照射时可以聚合。通过示例的方式,在该步骤,可以形成由NORLAND PRODUCTS

以编号“NOA 61”销售的产品的厚度为 $3\mu\text{m}$ 至 $8\mu\text{m}$ 的粘合层7,然后使其经受穿过附接至操作基板3的目标基板5的露出表面的UV辐射。

[0037] 根据本发明并且与本领域已知的制造供体基板的方法相反,该方法以步骤E4继续,在该步骤E4期间,将制造方法中断具有预定持续时间的等待时段。等待时段是至少24小时,并且优选地105小时。

[0038] 等待时段是在环境条件下观测的。也就是说,在等待时,附接至操作基板3的目标基板5保持在环境温度(尤其是介于 20°C 至 26°C 之间的温度)和环境压力(尤其是介于950hPa至1030hPa之间的压力)。

[0039] 最后,附接至操作基板3的目标基板5经受修整步骤E5。修整应理解为是指旨在减小附接至操作基板3的目标基板5的露出表面9的粗糙度的表面处理。修整优选地通过研磨或通过化学机械抛光(CMP)来实现。

[0040] 在示例中,修整可以包括一连串的多个研磨和/或CMP步骤。作为变型例,修整可以包括一个或多个干蚀刻步骤,例如,反应离子蚀刻,或根据英文术语“reactive ion etching(反应离子蚀刻)”的RIE。

[0041] 这种制造方法可以获得解决本发明的问题的供体基板。使用操作基板3例如对于制造SOI或POI基板是有利的,因为与诸如外延生长的常规方法相反,它使得可以避免由热处理期间的高温引起的变形。

[0042] 步骤E3中通过粘合层7进行接合确保了两个接合基板的令人满意的机械内聚力。通过使用光聚合材料,可以在高温下(例如,在超过 200°C)在不借助于接合的情况下实现附接。

[0043] 步骤E5中的修整使得可以获得具有均匀平整度的表面,该表面对于例如使用SmartCut®型的工艺将层随后转移至载体基板而言是足够光滑的。

[0044] 出乎意料的是,发明人已经发现,当供体基板1已经经受附接步骤E3与修整步骤E5之间的等待时段时,观测到较少的缺陷。与利用在不观测等待时段的情况下制造的供体基板1获得的多层基板(例如,POI或SOI基板)相比,该效果是特别有利的。具体地,在通过SmartCut®制造例如SOI或POI类型的多层基板期间,在经受修整之前,并且尤其是在经受后续层转移步骤之前,等待时段允许未修整供体基板1(也就是说,附接至操作基板3的目标基板5)的组成元件在鲁棒性方面得到改善。因此,使未修整供体基板更能抵抗修整步骤期间或后续层转移期间产生的机械应力。因此,在目标基板的层的转移结束时易于导致缺陷并且尤其是易于导致裂纹的所制造的供体基板1的数量减少,并且生产的整体质量提高。

[0045] 参考图2描述了根据本发明的一个实施方式的将层从供体基板转移至载体基板的方法。所描述的方法涉及通过图1中描述的方法获得的供体基板1。

[0046] 用于转移层的方法开始于提供供体基板1的步骤E11,该供体基板1由图1中根据本发明的实施方式的制造方法的步骤E4产生。

[0047] 然后,在步骤E12,在供体基板1的目标基板5中形成弱化区11。形成区域11以界定目标基板5的待转移的层13。层13在目标基板5中由弱化区11和修整表面9界定。弱化区11优选地通过离子(例如,氢离子或稀有气体,诸如氩)的注入形成。离子的剂量、离子剂量的分布以及离子的注入能量可以改变,并且确定所形成的弱化区11的特性。目标基板5中的弱化区11的深度决定了待转移的层13的厚度。

[0048] 在步骤E13提供载体基板15。载体基板15可以优选地包含从硅(Si)、蓝宝石(Al_2O_3)、氮化铝(AlN)、碳化硅(SiC)、砷化镓(GaAs)、石英(SiO_2)当中选择的材料或另一玻璃。载体基板具有主表面17。

[0049] 优选地,选择供体基板1的操作基板3的材料,以使得其热膨胀系数值等于或类似于层13旨在转移至其上的载体基板15的热膨胀系数值。相似系数值通常对应于参考值的+10%至-10%之间的值。

[0050] 因此,为了获得合适的热膨胀系数值,载体基板15和操作基板3优选地由相同材料制成。

[0051] 在步骤E14,供体基板1附接至载体基板15。供体基板1通过沿着载体基板15的主表面17附接修整表面9而附接,从而形成复合体(complex)19。

[0052] 例如,可以通过借助于淀积在待接合的两个表面9、17中的至少一者上的介电层的接合来实现附接。介电层例如可以是根据旋涂玻璃(SOG)方法通过离心在目标基板5上淀积的玻璃层。可以通过使未淀积介电层的待接合表面经受设计成随后允许与淀积有介电层的表面的亲水性分子接合的处理来增强附接。附接还可以通过例如约250°C的温度下的致密化热退火操作来增强。在这种情况下,由载体基板15与目标基板5之间的热膨胀差引起的寄生机力通过在与载体基板15相反的一侧将目标基板5附接至操作基板3而至少部分地减轻。因此,基板3和基板15以及目标基板5的热膨胀系数相似。

[0053] 然后,在步骤E15,供体基板1的包括附接至载体基板15的弱化目标基板5的复合体19沿着弱化区11断裂并分成两部分:最终的多层基板21,诸如POI或SOI基板,其包括目标基板5的界定的层13已经转移至的载体基板15;以及在断裂步骤之后的供体基板的剩余部分,该剩余部分表示为断裂的供体基板23。

[0054] 断裂的供体基板23可以被恢复或“翻新”,以便重新经受步骤E12来形成弱化区11。因此,步骤E12、步骤E13、步骤E14和步骤E15可以基于所提供的单个原始供体基板1重复多次,以生产多个最终的多层基板21,诸如POI或SOI基板。供体基板1可能的“翻新”次数受到供体基板1的目标基板5的厚度的限制,在“翻新”的每次迭代中去除其层13。相反,在步骤E11提供的供体基板1的目标基板5中存在的材料缺陷保留在其中,或者甚至在参考图2描述的整个方法中变得更显著。在每次循环中,这些缺陷在步骤E14经由转移的层13传送至载体基板15。因此,在步骤E11提供的供体基板1的整体质量的提高正向地级联到由该方法产生的所有产品。

[0055] 图3以图表形式再现了在通过上述本发明的方法的实施方式制造的多层基板21(例如,POI或SOI基板)的样本上观测到裂纹的结果。图3中的样本包括818个供体基板1,它们是通过图1中的方法制造的,同时观测不同的等待时段,直至300小时的持续时间。样本中的基板包括由硅(Si)制成的操作基板3、由LT0($\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$)制成的目标基板5和由NOA 61制成的粘合层7。

[0056] 图3示出了关于在第一生产周期中在图2的方法的步骤E15之后的最终的多层基板21的样本的曲线图。因此,在SmartCut®工艺的情况下,已经从其生产了基板21的样本的供体基板1还未经受“翻新”。图表上的每个点对应于样本的多层基板21,对于该多层基板21已经观测到质量(也就是说,材料缺陷的存在或不存在),并且根据制造步骤E11中的供体基板1的方法的步骤E5中观测到的等待时段被记录。

[0057] 因此,所测试的多层基板的样本被分类并定量成三组:无材料缺陷(S)、具有裂纹引发者(A)以及具有裂纹(F)。裂纹引发者是不完全穿过基板厚度的裂纹。

[0058] 因此,根据在供体基板1的制造期间观测到的等待时段,可以确定无材料缺陷率 $T_a = S / (S + A + F)$ 和无裂纹率 $T_b = (S + A) / (S + A + F)$ 。在图3中, T_a 由附图标记31表示,并且 T_b 由附图标记33表示。表示比率 T_a 的曲线31和表示比率 T_b 的曲线33通过观测的统计结果的非线性回归来获得。

[0059] 通过研究图3中的曲线31和曲线33,很明显,步骤E4中的观测等待时段的持续时间越长,所制造的没有缺陷(或没有裂纹)的多层基板的比率 T_a 和 T_b 越高。因此,等待时段延长得越多,所获得的产品质量提高得越多。

[0060] 图3使得可以识别出,总体上,材料缺陷发生率 $T_i (= 1 - T_a)$ 可以通过选择至少24小时优选地至少48小时并且优选地至少105小时的预定持续时间来降低。这些值使得可以在所生产的基板的质量方面获得特别大的提高。因此,根据图3中的曲线图,可以分别针对这些24小时、48小时和105小时的时段读取68%、75%或81%量级的无材料缺陷率 T_a 。此外,从图3中的曲线图,可以分别针对这些24小时、48小时和105小时的时段读取大约20%、10%和5%的开裂率 $T_f (= 1 - T_b)$,如附图标记35所示。

[0061] 例如,该研究使得可以理解,通过在步骤E4期间观测105小时的等待时段,相对于在没有观测等待时段的情况下的材料缺陷的水平,获得21%的质量提高。

[0062] 同时,从图3中的曲线31和曲线33还可以明显看出,所制造的供体基板的质量提高的增加随着所观测到的等待时段的延长而降低。优选地是,不中断生产线并且不将供体基板的生产延迟太长。因此,优选地是,将等待时间限制为至多300小时,优选地至多200小时,并且优选地至多150小时。通过以这种方式限制等待时段的持续时间,可以在质量提高与生产流的减慢之间保持良好的平衡。

[0063] 根据本发明的一个变型例,步骤E4的预定持续时间可以基于由图3表示的统计研究获得的曲线31或曲线33来选择。例如,可以设置质量目标,并且可以从所讨论的曲线31或曲线33读取待观测的等待时段的持续时间。例如,在设定了针对至多3%的开裂率的质量目标的情况下,足以识别对应于值 $T_b = 97\%$ 的等待时段,其在该情况下对应于105小时的时段。因此,通过使等待时段的持续时间基于研究结果,该方法精确地适配于期望的质量目标。

[0064] 作为另选方案,可以借助于分析曲线31或曲线33的梯度来确定E4中的预定等待时间。例如,可以确定曲线31在 $x = 0$ 小时处的切线或者在 $x = 0$ 小时与 $x = 1$ 小时之间无材料缺陷率 T_a 的线性外推,如附图标记39所示。切线39可以与对应比率 T_a 的渐近线41相交,以针对多层基板21的90%的 T_b 值或78%的 T_a 值获得70小时的等待时段。

[0065] 根据上面参考图1描述的一个实施方式,目标基板与操作基板的附接包括通过粘合层进行接合的步骤。在这种情况下,适当的是,使等待时段的持续时间适配于粘合层材料,特别是适配于特定于所选粘合层的材料的粘合和松弛特性。例如,可以将所选的粘合层的材料与在参考情况下选择的附接模式进行比较,获得比较系数。然后可以使用比较系数来以更精确的方式调整制造供体基板的等待时段的所选持续时间。这使得可以精确地调整获得所生产的多层基板21特别是POI或SOI基板的质量的最大提高所需的等待时段。

[0066] 因此,通过提供根据本发明的供体基板,例如,通过参考图1所述的方法获得的供

体基板1,还可以改进用于转移层的方法,并提供具有更高质量的多层基板。例如,采用 SmartCut[®]方法,由于所观测到的材料缺陷的减少,所以可以以更高的产率获得商业SOI和 POI基板。

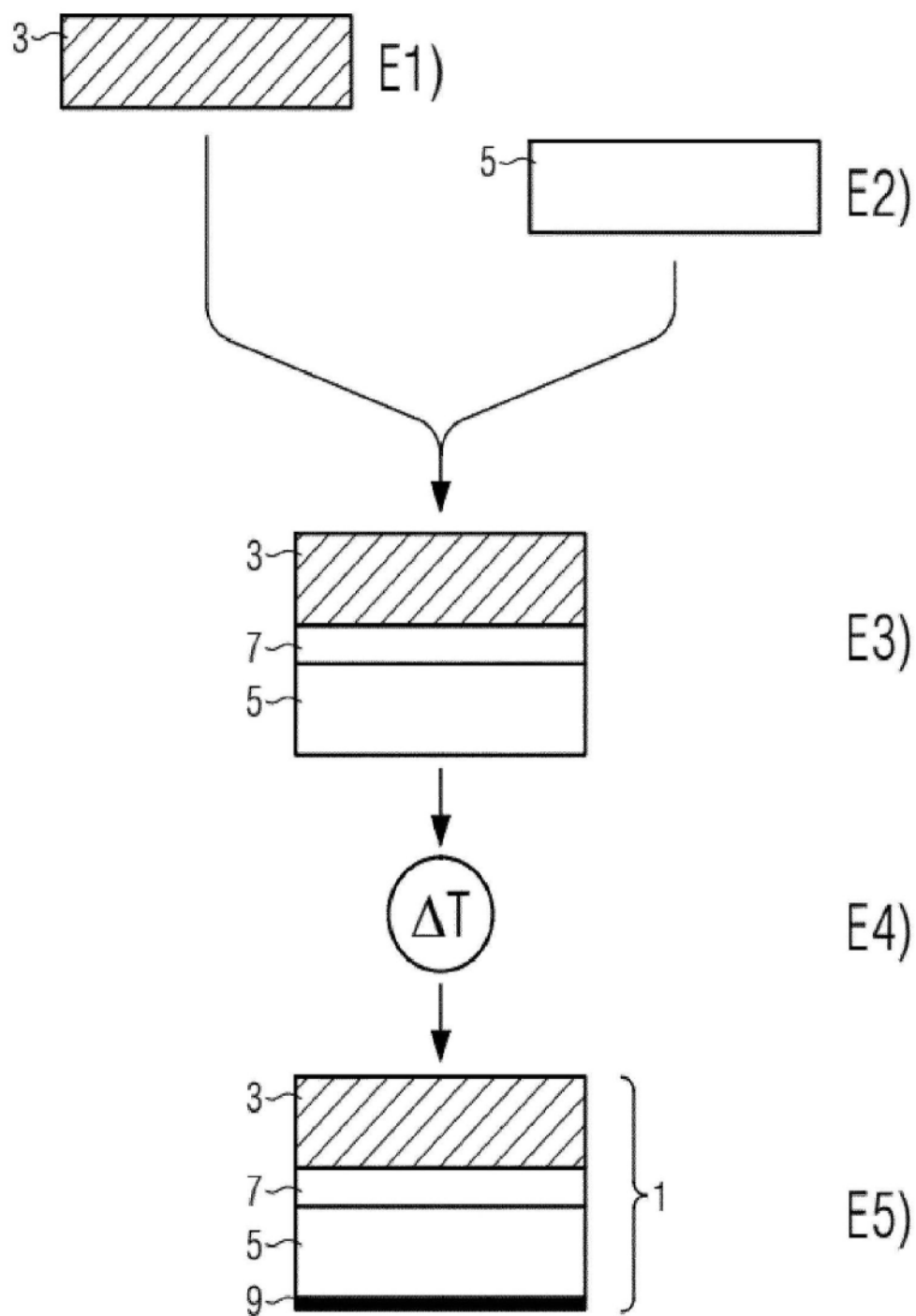


图1

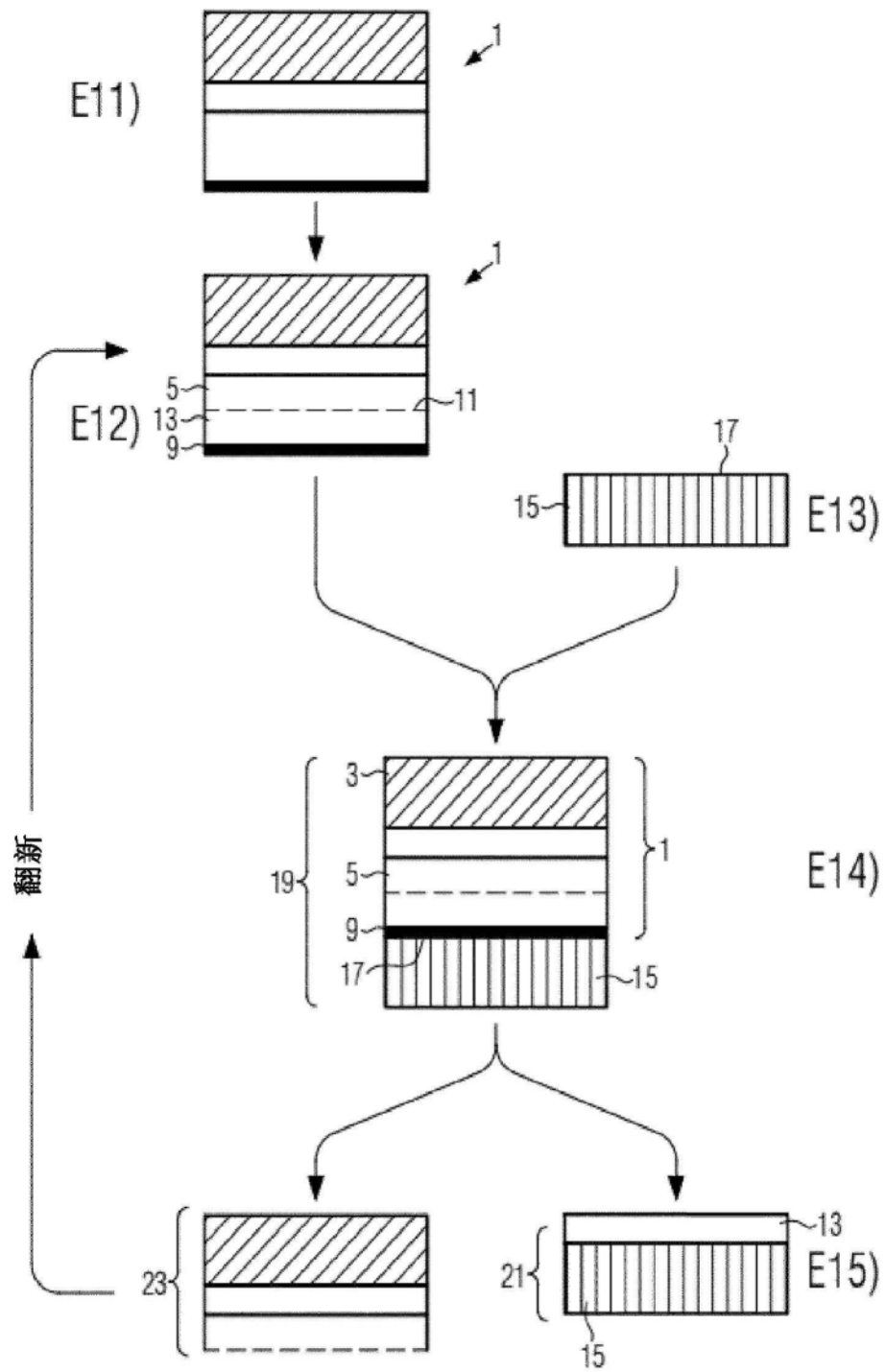


图2

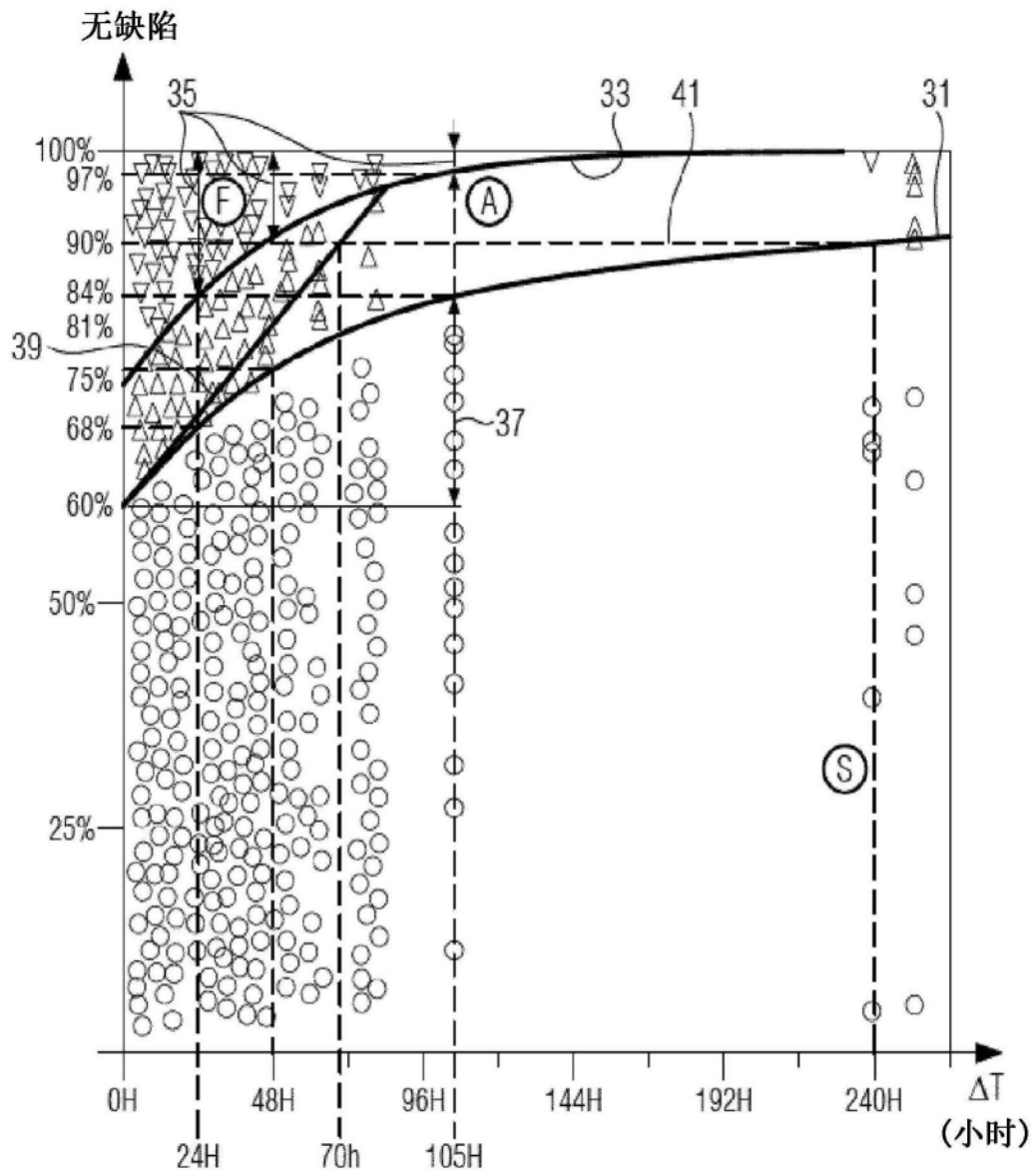


图3