



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95107082.7

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

D21J 3/00

[43]公开日 1996年7月31日

[22]申请日 95.6.26

[30]优先权

[32]95.1.26 [33]EP[31]PCT/EP95/00285

[71]申请人 拉比多秤和机器工场有限公司

地址 联邦德国拉德博伊尔

[72]发明人 G·阿诺尔德 H·J·斯泰格

C·格斯 F·维斯穆勒 E·布特纳

W·麦尔泽 B·绍恩博格

F·杜博特 T·库布利兹

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

代理人 李 勇

B65D 65/38

权利要求书 7 页 说明书 18 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 由可生物降解材料生产成型体的方法和成型体

[57]摘要

本发明涉及从可生物分解的材料生产成型体、特别是包装成型体的方法，该方法使用含可生物分解的纤维材料、水和淀粉的粘稠物质。后者在焙烤模中焙烤形成纤维材料和淀粉的复合体和按本方法生产的成型体。使用天然纤维和预明胶化或改性淀粉和不同长度的纤维或纤维束的纤维材料进料是特别有利的。

# 权 利 要 求 书

---

1. 一种由可生物降解的材料生产成形体、特别是包装成形体的方法，该方法使用含可生物分解的纤维材料、水和淀粉的粘稠物质，并在焙烤模中焙烤形成纤维材料和淀粉的复合体。

2. 权利要求1的方法，其特征是焙烤是在 $105^{\circ}\text{C}$ — $300^{\circ}\text{C}$ 范围的焙烤温度、特别是 $150^{\circ}\text{C}$ — $200^{\circ}\text{C}$ 下进行0.5—15分钟、特别是1—3分钟。

3. 权利要求1或2的方法，其特征是用含纤维的原料形成纤维材料，特别是用事前的粉碎进行纤维化。

4. 权利要求1—3中至少一项的方法，其特征是含纤维原料包括废纸、再循环材料，特别是脱油墨废纸、可生物分解的纤维材料，如破碎材料、特别是木屑、纸屑、甜菜片等。

5. 权利要求1—4中至少一项的方法，其特征是纤维材料由可生物分解的纤维或纤维束直接组成。

6. 权利要求1—5中至少一项的方法，其特征是该方法使用纤维或纤维束长度为0.5—50mm，特别是0.5—5mm的长纤维和短纤维或纤维束混合物。

7. 权利要求1—6中至少一项的方法，其特征是使用天然淀粉和/或明胶化淀粉作为淀粉。

8. 权利要求1—7中至少一项的方法，其特征是基于含纤维原料、特别是废纸的干重，粘稠物质中淀粉与纤维材料的比在15—200%（重量）的范围。

9. 权利要求 1—8 中至少一项的方法，其特征是基于含纤维原料、特别是废纸的干重，粘稠物质含 30—50%（重量）的淀粉。

10. 权利要求 1—9 中至少一项的方法，其特征是加水的比率达约 8 : 1，优选 7 : 1，最优选 2.5 : 1，基于含纤维原料，特别是废纸干物质计算，以形成粘稠物质。

11. 权利要求 1—10 中至少一项的方法，其特征是预明胶化或改性淀粉在粘稠物质的总淀粉含量中约为 30%（重量）。

12. 权利要求 1—11 中至少一项的方法，其特征是粘稠物质中的淀粉与水的比例约为 1 : 10 至 1 : 1，优选 1 : 3 至 1 : 2，水是以改性淀粉或用过量水预明胶化淀粉的形式随后加入的，以形成粘稠物质。

13. 权利要求 1—12 中至少一项的方法，其特征是粘稠物质中的纤维材料量为 15—30%（重量）、淀粉量为 5—40%（重量）、水量为 70—40%（重量）。

14. 权利要求 13 的方法，其特征是粘稠物质中预明胶化或改性淀粉的量为 1—10%（重量）。

15. 权利要求 1—14 中至少一项的方法，其特征是含纤维的原料、特别是废纸是被粉碎的，随后又在水的存在下加淀粉，最好是天然淀粉，被还原至其纤维结构，并将可成型的粘稠物质成形，然后焙烤。

16. 权利要求 1—15 中至少一项的方法，其特征是含纤维的原料、特别是废纸是在水存在下被粉碎的，随后加淀粉，特别是天然淀粉，被还原至其纤维结构，并将可成型的粘稠物质成形，然后焙烤。

17. 权利要求 1—16 中至少一项的方法，其特征是含纤维原料被粉碎还原至其纤维或纤维束、特别是弄松的纤维束是在混合和捏和工艺中在内剪力的影响下进行的。

18. 权利要求 1—17 中至少一项的方法，其特征是粘稠物质在焙烤前计量加入。

19. 权利要求 1—18 中至少一项的方法，其特征是含纤维的原料或直接使用的纤维材料在粉碎工艺前或后检验其纤维长度和其淀粉含量并进行分级。

20. 权利要求 1—19 中至少一项的方法，其特征是天然淀粉，特别是作为与填料的预混合物是在含纤维原料的粉碎过程中部分加入的。

21. 权利要求 11—20 中至少一项的方法，其特征是淀粉是以天然淀粉和/或改性淀粉，特别是预明胶化淀粉在粉碎工艺和/或其后的干或湿混合工艺和/或其后的均化混合和捏和工艺中至少部分加入含纤维的原料中。

22. 权利要求 1—21 中至少一项的方法，其特征是使用淀粉，特别是预明胶化淀粉和天然淀粉，并且在加入含纤维原料的粉碎或其后的混合和捏和工艺之前在淀粉中至少加入一种填料。将淀粉原料还原至其纤维结构。

23. 权利要求 1—22 中至少一项的方法，其特征是预明胶化淀粉是直接加入混合和捏和工艺中以形成粘稠物质的。

24. 权利要求 1—23 中至少一项的方法，其特征是粘稠物质是用长的和短的单个纤维和/或纤维束，特别是弄松了的纤维束形成的。

25. 权利要求 1—24 中至少一项的方法，其特征是粘稠物质用不同粉碎程度和不同纤维长度的含纤维原料形成的。

26. 权利要求 1—25 中至少一项的方法，其特征是含纤维原料的粉碎和/或纤维化是用保留纤维和无尖锐切割刃的粉碎手段进行的，特别是用快速打浆机进行的。

27. 权利要求 1—26 中至少一项的方法，其特征是纤维束是在粉碎的含纤维原料的纤维化中被弄松的。

28. 权利要求 1—27 中至少一项的方法，其特征是在粘稠物质中加碱性添加剂作为融合剂。

29. 权利要求 1—28 中至少一项的方法，其特征是将粘稠物质转变成面团状，碾压至接近成形体的壁厚，冲击出半制品，然后将半制品置于焙烤模。

30. 权利要求 1—29 中至少一项的方法，其特征是将计量后的粘稠物质填充入由至少一个上模板和一个下模板形成的焙烤模，填充入焙烤模板的物质用上焙烤模板或一模具预成型。

31. 权利要求 1—30 中至少一项的方法，其特征是在将粘稠物质填充入焙烤模前加热焙烤模。

32. 权利要求 1—31 中至少一项的方法，其特征是在闭合和锁定焙烤模和焙烤板开始焙烤之前将上焙烤模轻置于填充的物质上保持一给定时间，由蒸发而降低物质的含水量。

33. 权利要求 30—32 中至少一项的方法，其特征是焙烤模的至少两个焙烤板在焙烤开始时互相锁定以保证焙烤时上、下焙烤板间的恒定距离，其中填充了粘稠物质的互相对置的二焙烤板的内表面距离决定焙烤的成形体的壁厚。

34. 权利要求 1—33 中至少一项的方法，其特征是在焙烤时有受控的蒸汽排放。

35. 权利要求 34 的方法，其特征是从焙烤模成型空隙排放蒸汽是按时间和/或局部控制的和/或以内压控制方式进行。

36. 权利要求 32—35 中至少一项的方法，其特征是在闭合并锁定焙烤模的焙烤板后将另外的粘稠物质挤入了焙烤模。

37. 权利要求 1—36 中至少一项的方法，其特征是在焙烤前降低粘稠物质的含水量，特别是用机械方法降低。

38. 权利要求 37 的方法，其特征是粘稠物质导入焙烤模前置于基本相应于焙烤模成型空隙几何形状的成型筛网，最好是在部分真空下再用一适合的模具负载，在达到所要求的含水量时从成型筛网取出预成形的物质作为半制品，然后将其置于焙烤模。

39. 权利要求 38 的方法，其特征是在闭合并锁定焙烤模前，在置于焙烤模中的预成形体上放置一加热的上焙烤钳，以实施蒸发过程。

40. 权利要求 1—39 中至少一项的方法，其特征是焙烤进行时，上、下焙烤板间的距离减小。

41. 权利要求 1—40 中至少一项的方法，其特征是将含纤维原料，特别是废纸粉碎，并在水的存在下还原至其纤维结构，以及形成可成型的物质，在此物质中加入基于含纤维的原料、特别是废纸干重的 30—50%（重量）的淀粉，并将粉碎的含纤维的原料、特别是废纸在混合和捏和工艺中崩解成纤维束并转变成流动性差的至塑性的状态，然后导入由二焙烤板形成的焙烤模中以形成成形体，并在 150—200℃ 的温度下焙烤，形成纤维束与淀粉的稳定复合体至有

光滑表面的成形体。

42. 权利要求 1—41 中至少一项的方法，其特征是将含纤维原料，特别是废纸粉碎，并在水的存在下还原至其纤维结构，以及形成可成型的物质，在此物质中加入基于含纤维的原料、特别是废纸干重 15—30%（重量）的淀粉，并将粉碎的含纤维的原料、特别是废纸在混合和捏和工艺中崩解成纤维束并转变成流动性差的至塑性的状态，然后导入由二焙烤板形成的焙烤模中以形成成形体，并在 150—200℃ 的温度下焙烤，形成纤维束与淀粉的稳定复合体至有光滑表面的成形体。

43. 权利要求 41 或 42 的方法，其特征是焙烤时间为 1—15 分钟，特别是 1—3 分钟或 4—12 分钟，决定于物质的组成和水含量。

44. 权利要求 1—43 中至少一项的方法，其特征是对于厚壁和/或大表面的成形体最好使用长度至多为 50mm 的长纤维或纤维束、特别是长度为 10—50mm 的纤维或纤维束与长度为 0.5—20mm 的短纤维或纤维束的混合物。

45. 一种由可生物降解纤维材料、淀粉和残留水组成的可生物分解材料制成的成形体，特别是包装成形体；特别是按权利要求 1—44 中至少一项的方法生产的。

46. 权利要求 45 的成形体，其特征是其纤维材料与淀粉的比为 4:1 至 1:2。

47. 权利要求 45—46 中至少一项的成形体，其特征是成形体含纤维或纤维束长度为 0.5mm—5mm 的长纤维和短纤维或特别是弄松的纤维束的混合物。

48. 权利要求 45—47 中至少一项的成形体，其特征是成形体含

有预明胶化淀粉。

49. 权利要求 45—48 中至少一项的成形体，其特征是成形体含特别是长纤维、松散的纤维束和特别是短纤维的单个纤维或纤维束的混合物。

50. 权利要求 45—49 中至少一项的成形体，其特征是成形体有稳定的纤维/纤维束和淀粉的复合体，特别是纤维增强的淀粉基质。

51. 权利要求 45—50 中至少一项的成形体，其特征是成形体有由淀粉基质渗透的纤维/纤维束骨架。

# 说 明 书

---

## 由可生物降解材料生产 成形体的方法和成形体

本发明涉及由可生物降解（可生物分解）的材料生产成型体的方法，特别是包装成形体的方法，以及按本发明方法生产的成形体。本发明特别涉及含有可生物分解的纤维材料、用作可再循环可生物降解的包装成形体的生产方法。

家庭及工业上都聚积了大量废纸和含纤维素纤维以及含淀粉的破碎材料。由于需要保护环境和保护自然资源，越来越多的再循环使用的废纸被用于生产纸张。

另一方面，特别是在包装领域、当然也包括其他领域，急切需要只产生很少废品的成形体，它们是可崩解（可再循环）的，并且例如是基本上无残留形（例如在堆肥范围内的）可生物降解（生物分解）的。因此，废纸和含纤维素纤维以及含淀粉的破碎材料如木屑或纸屑以及脱油墨废纸也被考虑作为生产包装成形体的基本原料。用再循环废纸生产包装食品的产品时必须经特别的表面处理以符合卫生要求。如果只用来源于工业加工的无污染的废纸，这种处理即可省略，如果符合法定基本生产条件的话。

全部或部分使用废纸生产的卡纸平盘或覆盖物是已知的。这种卡纸是用相应的模具冲压和成型的。但由于材料的性质，要得到多

种形状是受限制的，因为卡纸的成型程度非常有限。

为避免上述缺点，基于常规纸张生产原理按纤维流延方法生产的包装成形体日益增加。将粉碎的废纸和水制成悬浮体系，然后置于成型筛网上，随之将水榨出，并干燥成形制品。也可以将它们进行压缩加压处理。实践上述方法，例如已知的 DE 40 35 887 中的方法，是非常昂贵的，而且由于要求使用大量的水，污染环境，这是非常不利的。最近也试图用以废纸为基础的产品代替由塑料制成的包装成形品，特别是食品的包装。

多层食品包装箱的制备是已知的，例如 DE—OS 39 23 497 所公开，其载物层主要由以废纸为基础的再循环材料组成，它需要一定量的发泡塑料做粘合剂，这种包装箱的生产要求相对昂贵的多级加工，其中被粉碎的废纸材料经挤压机导至网状载物层，然后与覆盖层一起深拉伸或加压成型，形成包装箱。在生产中，必须要在载物层中有控制地计量加入塑料颗粒作为粘合剂。包装箱使用了不能完全分解的有机材料，所以是不利的。再者，由于昂贵的操作程序，生产成本很高。

以华夫面团为基础的可食性包装和使用了添加剂的非可食性包装也是已知的 (EP 513 106)。这种包装的寿命、弹性、破裂强度和耐用性都是成问题的。

最后，基本上以淀粉为基础生产的成形包装也是已知的，它使用变性淀粉，使其熔合，并挤压和冷却 (EP 0 304 401 B1)。但是，由于以淀粉为基础的包装有相对低的破裂强度，所得到的包装材料的产品性质对于许多目的都是不能满足的。

本发明是以基于从可生物降解的材料生产成形体的方法为目的

的，这种成形体的生产经济有效、方法简单，所得到的由能完全腐烂的可生物分解的材料制得的成形体、特别是包装目的成形体在高表面质量和小孔率、结构强度和弹性上都是优越的。

本发明基于以下事实达到了上述目的：如果使用含可生物降解纤维的原料如废纸，它可用水和淀粉还原至其纤维结构，并变成粘稠物质，再将它转移至焙烤模，经焙烤而形成纤维和淀粉的复合体。

根据本发明，成形体（最好是按上述方法生产的，特别是可生物降解的包装成形体）是由用淀粉稳定可生物分解纤维材料形成的纤维材料、淀粉和残余水的复合体组成的。

根据所用的原料（即含纤维的原料）或也可直接使用的可生物降解的纤维的类型和最终用途，同时也根据包装品的形状（焙烤工艺的模深度），由原料水、可生物分解的纤维材料和淀粉的混合比以及所用的粉碎和焙烤技术确定工艺参数的变化范围。

根据本发明的一个优选实施方案，可使用相对高含量的纤维材料，即废纸和含纤维素纤维及含淀粉的破碎材料或其他可生物分解的纤维材料源，如甜菜片，用这种方法生产的作为包装材料的成形体仍然得到了优良的产品性能。用这种方法生产的成形体或包装材料是可以迅速生物降解的，再循环不需有大的花费。在较低的淀粉用量下，使用废纸和含纤维素纤维和淀粉的破碎材料（如木屑、纸屑、甜菜片等）时，在最后焙烤步骤中使用华夫焙烤技术元件加工的均匀粘稠物质得到了质量异常高的成形体，特别是用于包装的成形体。这种成形体也是经久耐用而且是有弹性的。同时这种生产是经济有效和对生态无害的。

本发明方法的优选方案和成形体的组成叙述于所附的权利要求

书中。

本发明将用下面的具体实施例和相关的附图进行更详细的说明。

图 1 为基于以废纸作为含纤维原料的成形体的生产方法流程图。

图 2 为基于已预粉碎的脱油墨废纸材料的成形体生产的具体方案实施例的另一流程图。

图 3 为基于诸如纸屑、甜菜片、木浆等破碎材料作为含纤维原料的成形体生产方法具体实施方案另一实施例的流程图。

图 4 为用不同量的天然淀粉和恒量水（均以干纤维材料为基础计算）的各种样品列表。

图 5 为用不同量的天然淀粉和预粉碎淀粉，以及恒量水（均以干纤维材料为基础计算）的各种样品的列表。

图 6 为所用纤维材料的纤维长度分级表及相应的图解表示。

图 7 为按上述方法之一的成形体生产中焙烤工艺的压力/时间图。

图 8 为成形体产品评价表，它是所用的焙烤模深度和分级的纤维材料的函数。

图 9 为成形体产品的评价表，它是所用的焙烤模深度和不同纤维或纤维束长度的纤维材料混合物的函数。

图 10 为以废纸为含纤维原料生产成形体的配方表。

图 11—14 为按本发明方法具体实施生产成形体的各种具体实施方案。

本申请中所用术语“纤维材料”或“纤维结构”均指含纤维原

料崩解成单个纤维和崩解成仅为较大纤维束。

图 1 说明以废纸为基础的生产包装成形体的具体实施方案的第一个实施例。

可能的附加原料（例如预明胶化淀粉、填料、融合剂、染料）或选择的原料加入阶段中以虚线表示（图 1）

在第一加工步骤中将干的废纸进行粉碎，粉碎最好是仔细进行并用非切断方式，例如用撕碎机、碾磨机或快速打浆机，如冲击式碾磨或销钉式碾磨机。这样废纸纤维基本上不被切断，在其后的加工过程中由于废纸的纤维素纤维的吸收性增加而实质上增加了水的吸收。粉碎过程是用撕碎方式将其粉碎至约 10mm 的碎条，最好是约 5mm。对于厚壁和/或大表面的成形体，可以使用长度达 50mm 的纤维或弄松的纤维束以改进固有的稳定性。为此最好使用约 10—50mm 的长纤维或纤维束与 0.5—20mm 的短纤维或纤维束混合物。

如果使用长纤维束，就相应降低了作为准备的粉碎开支。

如其它具体实施方案说明性实施例所述，弄松纤维素可导致与明胶化淀粉的更紧密地结合。明胶化淀粉可以渗入成形纤维束的空隙以形成纤维/纤维束骨架（纤维/纤维束互相“交联”）。促进用淀粉渗透和重叠，其结果是得到了在压力下释放水蒸汽的焙烤工艺条件下的优良内结合。

粉碎工艺最好以这样的方式进行：能使之产生由粉碎工艺引起的废纸碎条纤维束的松散。

按此方式认真粉碎的并基本上撕碎的废纸再于混合和捏和工艺中加水浸渍并进一步松散以使其纤维化崩解其纤维结构，制成粘稠物质。作为最终成形体、特别是包装成形体需要满足的质量要求，废

纸碎条与生产纸张的情况不同，它们是不被崩解成其个别的纤维的，但它们是用混合和捏和工艺崩解成为相对大的纤维束，这是很重要的，因为很明显，用这种方法可使最终产品（包装成形体）的强度增加。

混合和捏和工艺最好使用连续的或非连续的捏和机或混合机在水的存在下进行，加水的比率基于废纸干物质量计算可达8:1，在某些应用中约为7:1（考虑纤维素纤维吸收水的行为有一定程度的增加）。

另一方面，保持作为粘稠物质的其余组分、特别是淀粉的用量的函数的水含量尽可能地小是有利的（对于充分明胶化的淀粉，基本上是要有自由水的），以便能有效地进行成形工艺（焙烤）。很明显，对于许多优选的应用来说，以废纸干物质量计算，含水比率为2:1~3:1，优选25:1是有利的。同时将天然淀粉（如天然谷淀粉、马铃薯淀粉、玉米淀粉或大米淀粉）加入粘稠物质中。均化粘稠物质的混合和捏和实际上也完全是以剪切进行的，即使用物质颗粒之间或物质颗粒与混合或捏和元件之间的剪切力，因而由内摩擦而保护了纤维并降低了纤维素纤维的吸水作用，这样便产生了废纸碎条至其纤维结构细致的崩解。

在此申请中，“纤维结构”一词的含义包括原料纤维崩解成单个的纤维或崩解成仅是相对大的、最好是松散的纤维束。

在许多情况下，崩解最好仅仅进行到纤维束为止，因为这样可以得到明胶化淀粉与纤维束的牢固交联结构并形成纤维束与淀粉的复合体。

虽然粘稠物质的淀粉/纤维材料的比率可在较宽的范围内变化，

并特别决定于其应用领域和最终产品需要满足的质量要求，但粘稠物质最好含 30%~50% (重量) 的淀粉，基于所用的废纸干重计算。

但是，淀粉含量也可以有实质上的增加以得到有高弹性的特别光滑的表面，并且由于使用了松散的纤维束，结构强度也有一定程度的增加。

淀粉最好是以天然淀粉混合。天然淀粉和纤维材料（废纸）的混合比——以废纸干物质为基础计算——示于图 4 中，并有 2.5 倍量的过量水。

图 1 的第二工艺步骤（捏和和混合工艺）的将废纸碎条崩解成其纤维结构（最好是纤维束）可以再分成加水浸渍废纸碎条的预处理和其后将其弄松二个步骤。在此工艺步骤中，可以非强制地加入融合剂，特别是有碱性作用的添加剂，以改进其后焙烤工艺中粘稠物质的流动性。也可以非强制性地加入其它添加剂或染料。

再者，也可以将填料预先与天然淀粉或其一部分混合，并将其一部分在前面的干粉碎工艺步骤加入，或在水存在下在形成粘稠物质时整体加入混合物，随之进行混合和捏和将废纸崩解成其纤维结构。

正如将在下面作详细解释的，在一特别有利的操作程序中，除了天然淀粉外，还可以使用改性的或预明胶化的淀粉，以便在其后的焙烤工艺中一方面提供一定量的由预明胶化条件所限定的水量或者达到淀粉的完全明胶化以在其后的焙烤工艺中形成稳定的纤维淀粉复合物，甚至是在粘稠物质的驻留时间很短的情况下。在图 1 中，在使用预明胶化淀粉的情况下，无需再外加水。

如果除了天然和预明胶化淀粉混合物外，还同时使用有不同纤

纤维长度的纤维材料混合物，特别是使用有不同长度的纤维束或纤维束与单个纤维的混合物（在使用含纤维原料如不同粉碎程度的废纸的情况下），在生产的成形体中得到了特别好的表面质量、弹性、结构和强度。下面将参考其他的实施例进行更详细的解释（参见图6—10）。

作为填料，特别考虑的是白垩、高岭土、滑石、石膏、粘土、二氧化钛或氧化铝。碱性添加剂如碳酸镁、氢氧化镁、碱式碳酸镁、苛性钠溶液和氢氧化铵被用作融合剂。水的加入项使物质达到粘性流动的半液体至高粘的塑性稠度，最好是废纸材料干物质重的2.5倍，在随后的焙烤工艺中淀粉的明胶化也需要水。

但是，也可以使用更多的过量水，例如废纸干物质重的7倍或8倍量水，特别是在除天然淀粉外不用预明胶化淀粉时。在粘稠物质进行彻底混合和捏和过程中，废纸一方面崩解成其纤维结构（最好是相对大的纤维束），另一方面纤维束（或单个纤维）与淀粉以紧密和均匀的方式混合，使之成为浸渍的纸纤维结构和与淀粉的紧密结合体。

粘稠物质均匀后，经计量导入至少一个焙烤模。焙烤模至少用两个焙烤板形成，即上、下焙烤板（装置在一对焙烤槽中）。两个焙烤板的内表面以闭合锁定状态保持间隙形成成型的空隙形状，成型的空隙形状以粘稠物质填充。当然可以使用多个焙烤槽对以同时生产多个成形体。

上已述及，粘稠物质的稠度是可以达到塑性状态的，所述的物质的优选情况是含水量很小的物质，这种物质可制成的最终成形体所要求的壁厚度，方法是将其辗压后再冲压成有机何形状的半成品，

最后再将这些预成型的半制品置于焙烤模中。

在本发明方法的又一具体实施方案中，也可以将经过计量的粘稠物质引入焙烤板之间的焙烤模中，用降低焙烤模的上焙烤槽的方法使其变形，或者使用一分离的压模。

在低粘度的情况下，粘稠物质是在流动情况下加入的，焙烤模在上、下焙烤板之间能很好地被填充。由于有相对高的水含量，延长了焙烤过程的时间，否则会由于焙烤过程中焙烤模的高水蒸汽压而生产出太蓬松的成形体。

这些问题可在将物质导入焙烤模之前减少粘稠物质的自由水（除了焙烤过程中天然淀粉明胶化所需要的）来解决。为达到此目的，可将粘稠物质导入至少有接近焙烤模轮廓的相应的成型筛网中，即上、下焙烤槽之间成形的空隙，并用适当的方法负荷。如果“加压”在真空下进行，此方法还可以加速进行。

在此情况中，预成形的物质半制品可从成型筛网中取出，再放入焙烤模的成型空隙。在焙烤开始前，可以有一个蒸发过程。这样的蒸发过程的实现是在焙烤过程开始时不立刻闭合并锁定焙烤模而在决定最终成形体壁厚的上、下焙烤板内表面间保留一固定的间距，将焙烤板轻放于其上一段短的时间，因而由于预热的焙烤板的温度、特别是上焙烤板的温度，半制品或位于焙烤模中粘稠物质的水含量（过量水）在实际焙烤过程开始前可被降低。用这种方法也可以实现焙烤时间的缩短并改进产品性能。

有恒定的水量（废纸纤维材料（纤维束）干物质的 2.5 倍）的天然淀粉进料的 15 个样品示于图 4 中。

关于优选使用的天然和预明胶化淀粉混合物，图 5 中的表指出

了其优选的比率。天然和预明胶化淀粉的比在约 3 : 1 时证明是有利的。

再者，如果粘稠物质中淀粉和水的比为 1 : 10—1 : 1，优选 1 : 3—1 : 2，生产的成形体具有优异的性能。

焙烤工艺恢复到华夫焙烤技术的基本状态，开始闭合和锁定焙烤模，让上、下焙烤板之间的成型空隙用粘稠物质充填。空隙的距离以锁定的上、下焙烤板而保持恒定，该距离以决定了最终成形体的壁厚。

以图 7 中的压力/时间图代表的焙烤工艺是在温度范围为 105℃—300℃，优选 150℃—200℃下进行的。在约 180℃的温度下彻底焙烤成形体并达到了成形体的几何形状，在多次试验中都得到了特别好的结果。焙烤时间决定了各种参数，特别是物质的粘度（含水量）、淀粉比率（焙烤时间必须能使天然淀粉完全连续明胶化，甚至是与可能使用的改性或预明胶化淀粉一起使用）、成形体几何形状和物质的具体组分。焙烤时间一般在 0.5—15 分钟之间，1—3 分钟的较短的循环时间一般是足够的，并可得到尺寸精确的高质量平滑表面、高弹性和结构强度的成形体。这是由于形成了纤维或纤维束与淀粉的复合体—纤维增强的淀粉基体。

在另外一些情况下，特别是在含水量较高的情况下，4—12 分钟的焙烤时间也取得取很好的结果。焙烤时间尽可能少有利于提高操作程序的效率而不损害纤维束淀粉基质的均匀内部结构。

焙烤模的闭模力/时间图请见图 7。在所述的焙烤工艺中压力的增加是由于物质中水分蒸发引起了压力增加。对于完全形成成形体来说，主要是需超过约 150KP 的最小闭模力（在闭模栓处检测，代

表由于水蒸发而产生的模内压)；另外，最大模内压是以闭模栓处的最大闭模力代表的，约为 256KP，此闭模力不能超过或没有过量增加。

在图 7 中， $t_1$  代表从闭模至达到闭模力值  $f_{\min}$  时的时间， $f_{\min}$  代表焙烤模中的最小蒸汽压力； $t_2$  代表从闭模至达到闭模力值  $f_{\max}$  的时间， $f_{\max}$  代表焙烤模中最大的蒸汽压力； $t_3$  代表从闭模至排放蒸汽終了时的时间； $t_4$  代表焙烤时间或焙烤的成形体干燥时间； $t_5$  代表从闭模直至开模的整过程时间。在本例中，得到了质量和成型性好的成形体，其闭模力差  $f_{\max} - f_{\min}$  约为 100KP，优选的整个焙烤时间  $t_5$  为 1—3 分钟。

因此  $t_3 - t_1$  与焙烤工艺和有蒸汽排放的成型有关。

在焙烤的过程中，天然淀粉被明胶化（可能也从预明胶化淀粉含的水中吸收水分）并被固化。淀粉存在于废纸松散的纤维束结构中，由于明胶化，形成了松散纤维结构与淀粉基质的稳定结合。

如果只使用天然淀粉，这种成形体就已在弹性和表面质量上符合了许多应用要求。鉴于高淀粉含量可导致好的表面，但弹性有一定的降低，成形体的弹性通常仅可用降低淀粉含量从而牺牲平滑表面来取得。但是，根据本发明的方法，由于除天然淀粉外，使用了改性或预明胶化淀粉，可以大大改进弹性并同时保证高的表面性质。使用预明胶化淀粉和天然淀粉混合物的特殊效果是由于以下的事实：由于废纸的高吸水性，在焙烤过程中没有充足的自由水和提供足够的焙烤时间以进行天然淀粉的明胶化作用。结果，加入的天然淀粉在许多情况下在常规产品中不是完全明胶化，使所得到的成形体有较宽的弹性值范围。

按照本发明的成形体就它们的性能来说大大超越了以淀粉为基础的常规成形体，由于以下事实：一部分淀粉与水预明胶化，并加入粘稠物质中，其含量（已解释如上）叙述于图 4 和 5（淀粉总量）的试验系列。各例中的天然淀粉、预明胶化淀粉和水的含量是相对于废纸干物质的量。

在本发明方法中，除了使用天然淀粉、改性淀粉或预明胶化淀粉外，就终产品的表面质量、弹性、结构和强度而言，如果使用不同长度的纤维材料、特别是不同长度的纤维束或较长的纤维束与较短的单个纤维的混合物，本发明的方法被证明是特别优越的。薄壁成形体所用的纤维长度最好选自 0.5~5mm 范围，纤维分级（分类）的一般情况请见图 6。

在图 1 的方法的一个变通方法中，也可以不进行废纸的粉碎，而是加入干的天然淀粉和填料在相应的粉碎混合机中在水的存在下进行机械粉碎。

关于预明胶化淀粉的使用，也可以使用与焙烤工艺相协调的改性淀粉。

本发明的另一具体实施方案实施例以图 2 说明如下。

虽然此方法可以废纸（如图 1 中的方法）或用其他的含可生物分解纤维的纤维材料作为原料，在此使用脱油墨材料，即粉状或小块条状脱油墨废纸作为原料（含可生物分解纤维的含纤维原料，特别是含纤维素纤维的植物源材料）。

在此方法中，已经充分粉碎的脱油墨材料与一部分天然淀粉、也可如图 1 方法加入填料（填料也可与天然淀粉预混合）、也可以加入上述类型的融合剂和/或染料在干态或湿态下预混合，而另外一部分

淀粉与水预明胶化。干的预混物可使物质有较高度度的粉碎和均化，然后再进一步在水存在下进行混合和捏和，将脱油墨材料崩解成其纤维结构（即最好是弄松了的纤维束）以便形成均匀的粘稠物质，参考图 1 的方法和图 4 和 5 所示的水、纤维材料、天然和预明胶化淀粉的混合比，向其中加入另一部分预明胶化淀粉。

需要时，也可在有水存在下的混合和捏和过程中加入融合剂，填料或染料悬浮体系也可以在此过程中加入。在此例中，从脱油墨材料至其纤维结构也是非切断崩解的。崩解要尽可能小心，特别是要形成相对大的、松散的纤维束。当有目的地使用分级的材料时（即不同长度的纤维束混合物）还可以获得成形体性能的进一步改进。

将废纸和/或脱油墨材料（或作为含纤维原料的其他含纤维素和含淀粉的破碎材料，参见图 3 的方法）与淀粉组分进行干混合可改进成形体表面质量。

其他的计量和焙烤工艺加工步骤相应于成形体的焙烤生产最后加工步骤（特别是为包装目的的成形体最后加工步骤）已于图 1 的方法中叙述。

如在图 1 的方法中已经说明，彻底焙烤的成形体的弹性决定于预明胶化淀粉和天然淀粉混合物的使用，特别是预明胶化淀粉的量，其用量比（被证明是优异的）请参考图 4 和图 5。

图 7 中说明的焙烤过程中焙烤模中的蒸汽压（以焙烤模的闭模力代表）也决定成形体的表面，此蒸汽有赖于粘稠物质中天然淀粉的量和湿分。

焙烤模中的蒸汽可按要求的方法用控制模中的蒸汽导出管的横截面的位置来控制以及使用控制阀门。

需要时，可以完全放弃生产粘稠物质（以图 2 中破折线代表）的混合和捏和工艺中所加的附加水，因而物质的湿分和其中明胶化天然淀粉的水量取决于所用的预明胶化淀粉的水含量，用这种方法就可以控制焙烤过程中蒸汽压力情况，并因此而控制成形体的表面质量，天然淀粉最好在与其他组分的混合过程中加入干物质中，但也可以将其至少一部分直接加入使纤维束崩解并均化粘稠物质的混合和捏和过程中（也以图 2 中的破折线代表）。本例中的其他组分是干的粉碎的废纸和/或脱油墨材料。另外加入的融合剂和/或填料。

成形体的结构以及其强度主要决定于淀粉和废纸或脱油墨材料的比率，也决定于所用纤维束或纤维的纤维长度。如图 8 和 9 中对比样品的检验所示，纤维长度对强度的影响是主要的。

可以看出，使用不同纤维长度的可生物分解纤维的含纤维材料，即使用 0.5mm 至约 10mm，优选 1mm 至 5mm 不同纤维长度的纤维束或纤维混合物，特别是生产薄壁成形体时，对于几何形状不同和模深度不同而得到的成形体强度都有很好的结果。这里特别明显的。

可以看出由于长、短纤维或长、短纤维束混合或由于长纤维束或短纤维混合并结合使用改性淀粉或预明胶化淀粉，对于焙烤过程和天然淀粉而言，成形体的强度就可惊人地提高（参见图 9）。

现已发明，相对于预明胶化或改性淀粉，在天然淀粉含量高的情况下，一般有好的表面，但成形体的弹性相对较低；而相对于天然淀粉，预明胶化或改性淀粉含量很高时，则成形体有好的弹性，但表面质量较差。

对于各个应用和成形体的几何形状，考虑到含纤维材料的纤维长度或不同长度的纤维或纤维束的混合，天然淀粉与预明胶化淀粉

的比率（优选 3 : 1）必须随之而调整。鉴于在约 150℃ 至 200℃ 的温度下的相对短的焙烤过程（0.5—3 分钟），成形体中特别好的比率示于图 10 中。

本发明方法的又一个体实施方案实施例见于图 3。其中纤维素纤维、纸屑、甜菜片和木屑（纤维素纤维）被选作破碎材料代表性示例用作原料。含其他可生物分解纤维的破碎材料、特别是以纤维素为基础的材料都是可用的。

在各种情况下已经直接崩解的可生物分解的纤维结构，特别是长度为 0.5mm 至约 50mm（大表面和/或厚壁包装成形体时纤维较长），优选 1mm 至 5mm（特别是薄壁和重量轻的包装成形体）的纤维束在本发明这一方法中也当然是可以使用的。

图 3 说明的本发明方法也可以用造纸、食品或饲料工业来的混合原料或各种来自废纸的再循环物质来实现。这些材料已经在图 3 中充分粉碎，特别是使用撕碎机。碾磨机或快速打浆机如冲击式碾磨机或打浆机，即用撕碎方法而不是用切断的方法使纤维不被切断（和降低纤维素纤维的吸水性）。被分级的粉碎首先在进一步的加工步骤中根据纤维长度和其含淀粉量调节各自的进一步的组分（增加天然淀粉和预明胶化淀粉和选择长、短纤维或纤维束的混合比）。

包括含纤维原料和天然淀粉、以及可能的融合剂和/或填料的优选的干混合（因它们以干态存在）的其余的加工步骤等同于根据图 1 和 2 的方法。虽然在粉碎和塑化成粘稠物质间优选干混合，但原料至粘稠物质的结合也可直接在混合和捏和过程中进行，可以在有水的存在下进行。

但是，很明显，如混合和捏和加工是不加水而仅加由于淀粉与

过量水的预明胶化而产生的湿分，得到了特别好的结果，最后得到了高粘性的面团状物质。在焙烤加工中，淀粉固化水分和淀粉预明胶化后的过量水都提供了天然淀粉的明胶化所需的水。用图 10 中所示的参数得到了表面、结构、强度和稳定性均有特别好质量的成形体。弹性和结构实质上决定于预明胶化淀粉的使用。表面和结构还基本上决定于焙烤加工的蒸发情况，即粘稠物质的含湿量。含湿量应尽可能低，在许多情况下将湿分限制在不直接加水、预明胶化淀粉混合的过量水是足够的。此湿分足以使天然淀粉完全明胶化。

所用的松散纤维束的长度，也可用单个纤维，是起重要影响的，它也基本上决定了粘稠物质在焙烤模中的流动行为，它的选择必须考虑成形体的几何形状，特别是成形体的深度。使用混合的长纤维和短纤维（长、短纤维束）在许多情况下中都被证明比使用 0.5mm—5mm 范围的相对较短的分级纤维优越，如比较图 8 和 9 所示。但是长度达 10mm 左右的长纤维/纤维束也可满足成形体的要求，这也降低了对前面步骤例如废纸的粉碎加工的要求。虽然此问题没有在图 1 和 2 的方法中说明，如果使用不同长度的纤维和纤维束混合物，按纤维/纤维束长度的纤维材料分级或考虑淀粉含量也可进行原料的评价。

使用湿的脱油墨材料的情况中，图 2 和 3 方法中的“干混合”加工步骤也可在湿的情况下进行，也可以加入小量的水。

再者，在焙烤开始时在已经半闭的模中推入粘稠物质是会有益的，以便在使用面团状物质的情况下改进模的填充并可用不牢固锁定的两个半模、上模板对下模板只有很小压力的焙烤模进行加工。但一般用牢固锁定的焙烤模板（恒定距离=焙烤过程成形体的壁厚）来

进行焙烤工艺。

需要时，图 1 至 3 代表的本发明方法的焙烤工艺还可以后续一个将脱模得到的成形体进行整修的步骤。

将图 8 和图 9 进行比较再次说明了使用不同纤维长度的纤维混合物比使用仅有特定纤维长度或纤维长度范围很窄纤维素纤维或纤维束更优越。

实施本发明方法的优选配料示于图 10。按照此配料，如加入的纤维材料，特别是松散的纤维束为 15—30%（重量）、总淀粉量（天然淀粉加预明胶化淀粉）约为 40—5%（重量）、水约为 45—70%（重量）、预明胶化淀粉约为 10—1%（重量）（均以总粘稠物质量计算），就可以生产出模深很大的，强度、弹性、结构和表面结构均很好的成形体。

按本发明方法生产的成形体的具体实施方案实施例示于图 11—14 中、图 11 所示的是包装成形体 1，它有一底和盖部分 2 和 3，用铰链 4 相连，该包装成形体是例如适于可关闭的食品盛放，也可在热的条件下使用。

图 12 是一成形体（半托盘），它也可与一对应的成形体连接而成为一完全关闭的包装、该托盘形的成形体 1 有许多成半圆筒形的凹进部分 5，它可再分为较长部分 6 和较短部分 7，此排列可以成对称形式重复由一中央腹板分开。外侧的“脚”9 可增加形体的稳定性并改进包装成形体的支撑和堆垛性。这种包装托盘可用于例如存放圆珠笔、唇膏、化妆品、铅笔、书写工具，或用于医药工业，例如存放小包装管。

图 13 和 14 是相对较深的包装体 1，它们可用作例如花盆、种盘

或其他的包装目的。

按上述方法生产的包装成形体 1 可以以经济有效的方式进行快速生产，产品具有形状稳定性、破裂强度和弹性、结构密度和表面质量均优越的材料性能。

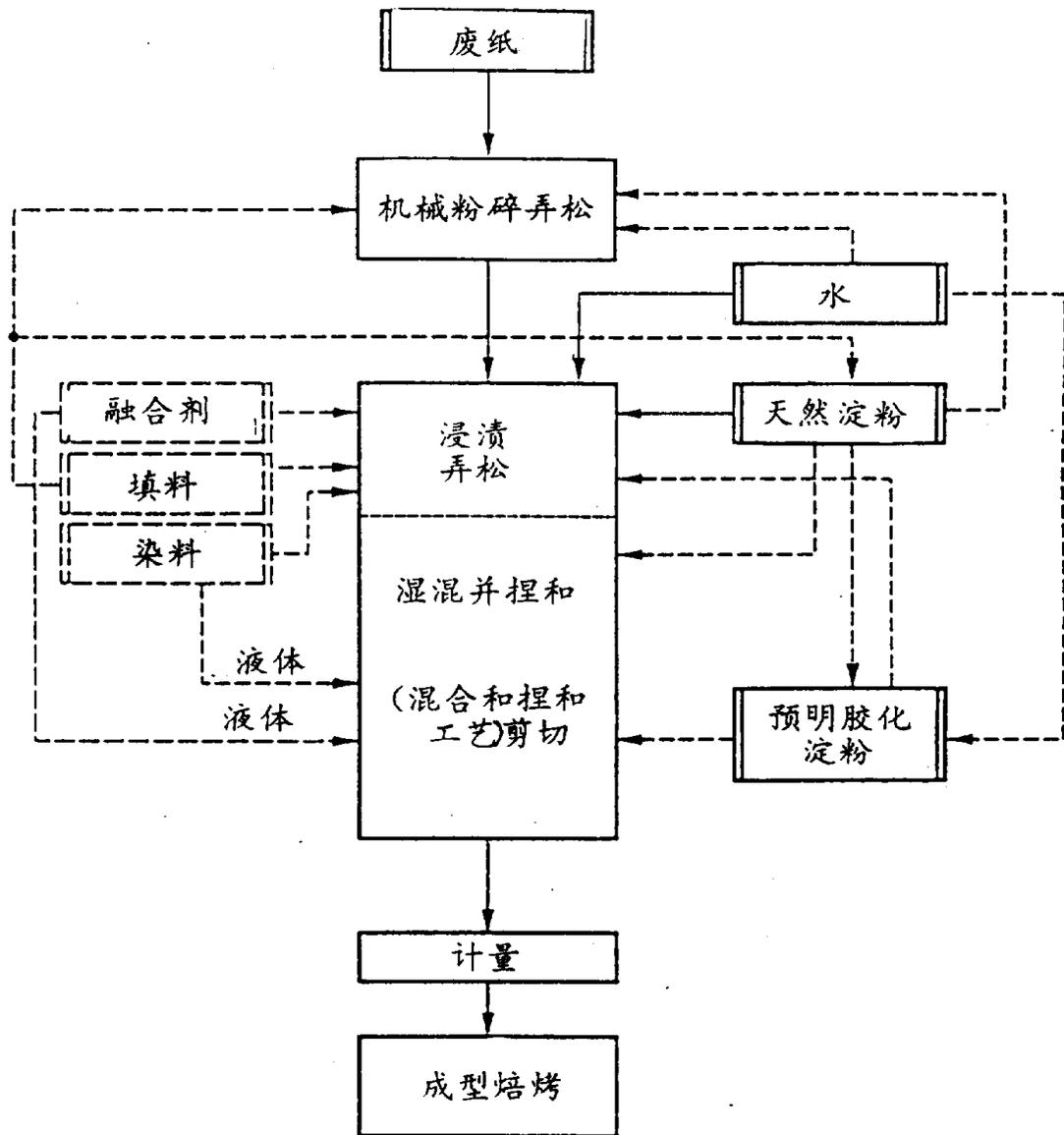


图 1

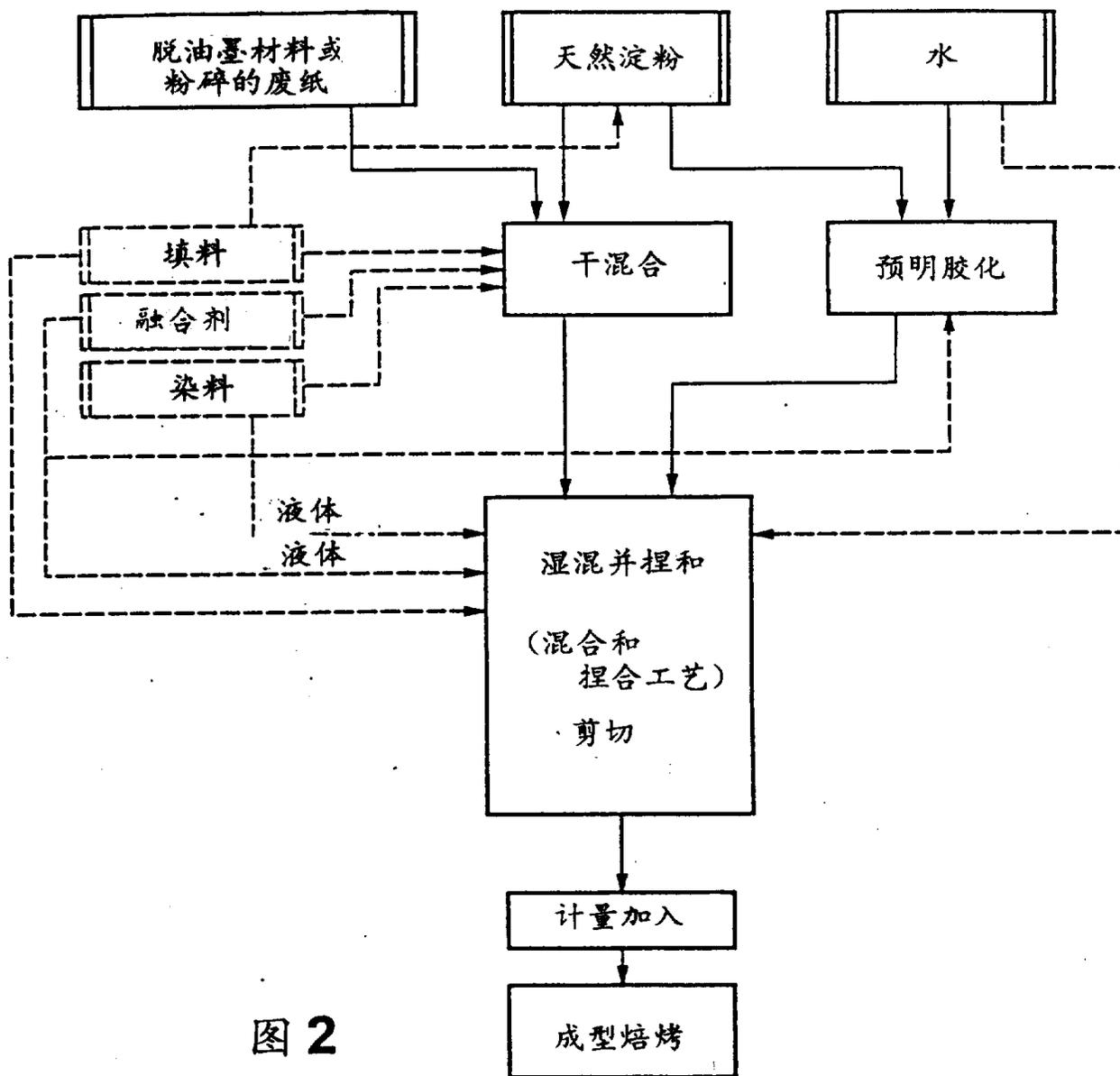


图 2

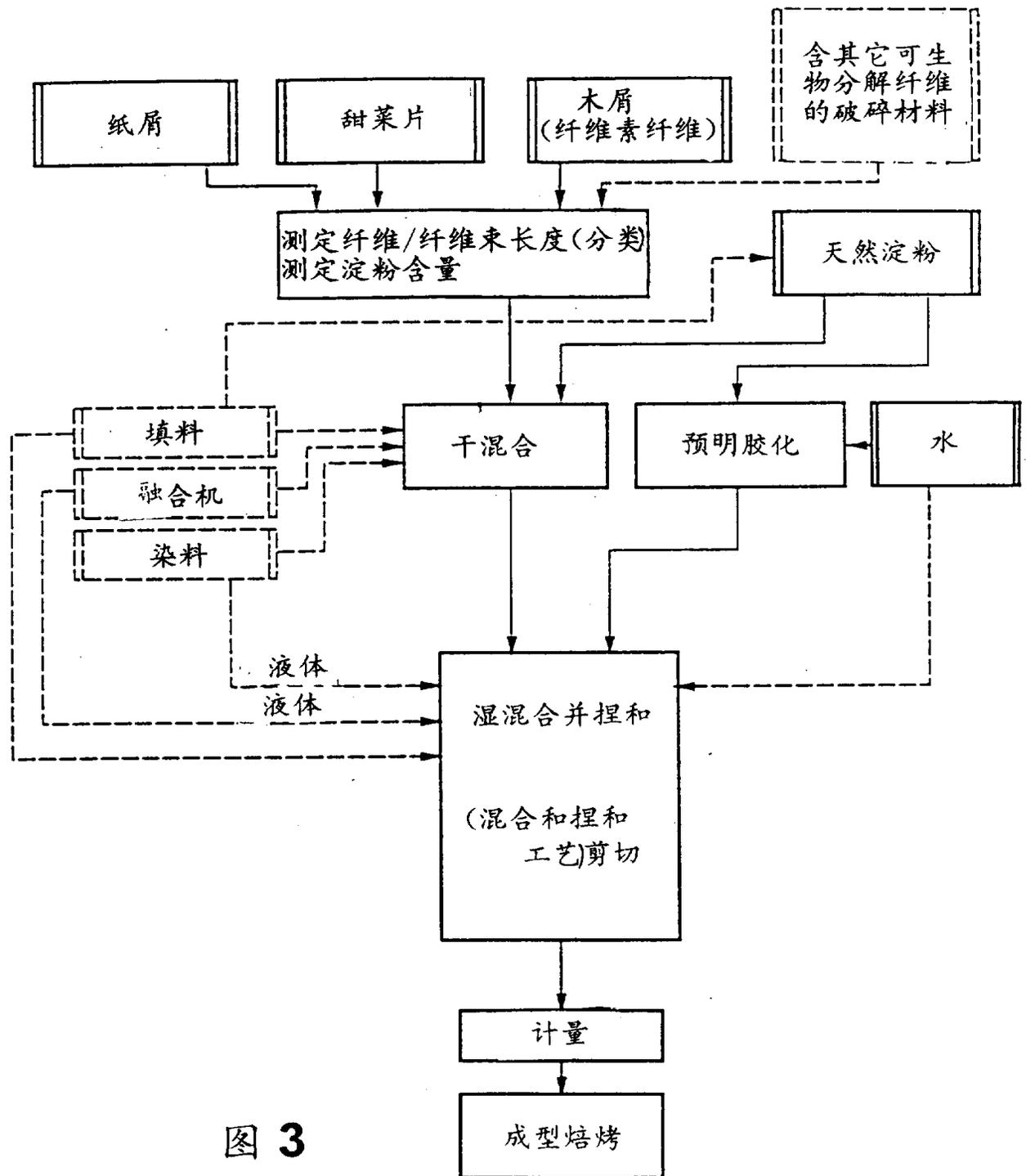


图 3

	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>	x <sub>10</sub>	x <sub>11</sub>	x <sub>12</sub>	x <sub>13</sub>	x <sub>14</sub>	x <sub>15</sub>
a	18,7	28,2	37,3	47	56,4	65,8	75	84,3	93,3	102,9	112,3	122	131,4	140,8	150

样品

x1-15

天然淀粉

a(重量)%

b=250(重量)% 水(以干纤维材料为基础计算)

c=100(重量)% 纤维材料

图 4

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>
a	18,7	28,2	37,3	47	56,4	65,8	75	84,3	93,3	102,9	112,3	122	131,4	140,8	150
d	6,3	9,4	12,7	15,7	18,8	21,9	25	28,3	31,3	34,9	37,7	40,7	43,8	46,9	50
e	24,9	37,8	50	62,7	75,2	87,7	100	112,7	124,7	137,8	150	162,7	175,2	187,7	200

图 5

X1-15 样品

a (重量)% 天然淀粉

d(重量)% 预胶化淀粉

e(重量)% 总淀粉

b=250(重量)% 水(基于干纤维材料计算)

c=100(重量)% 纤维材料

分类	纤维/纤维束 长度[mm]
1	0,96 - 1,44
2	1,92 - 2,40
3	2,40 - 2,88
4	0,72 - 2,16
5	3,06 - 3,57
6	2,55 - 4,59
7	0,24 - 1,68
8	0,24 - 4,32

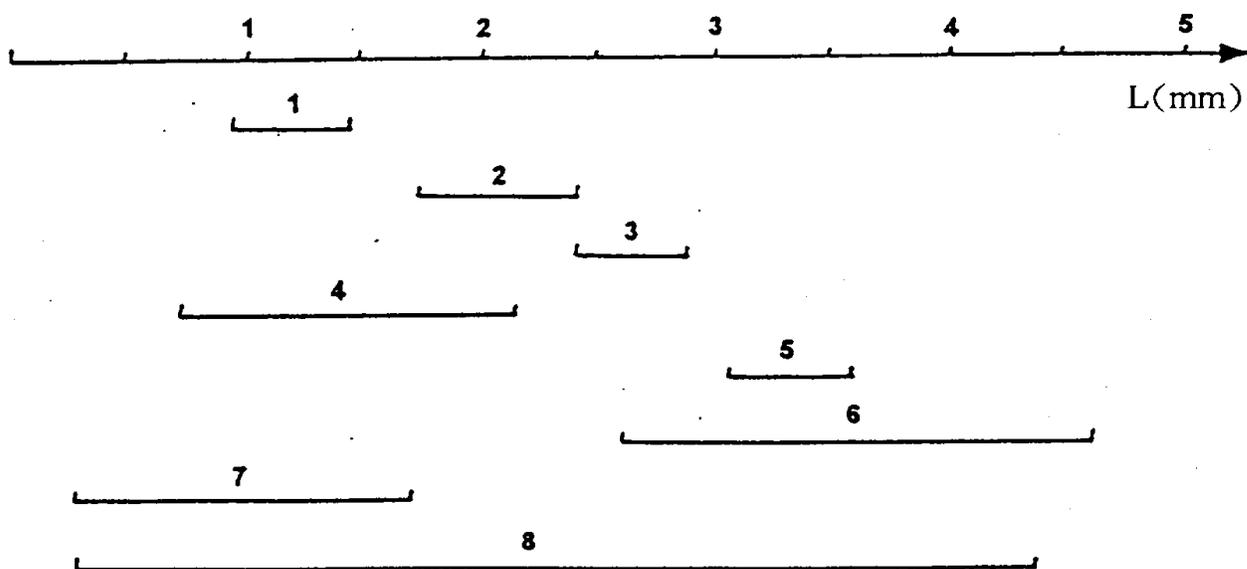
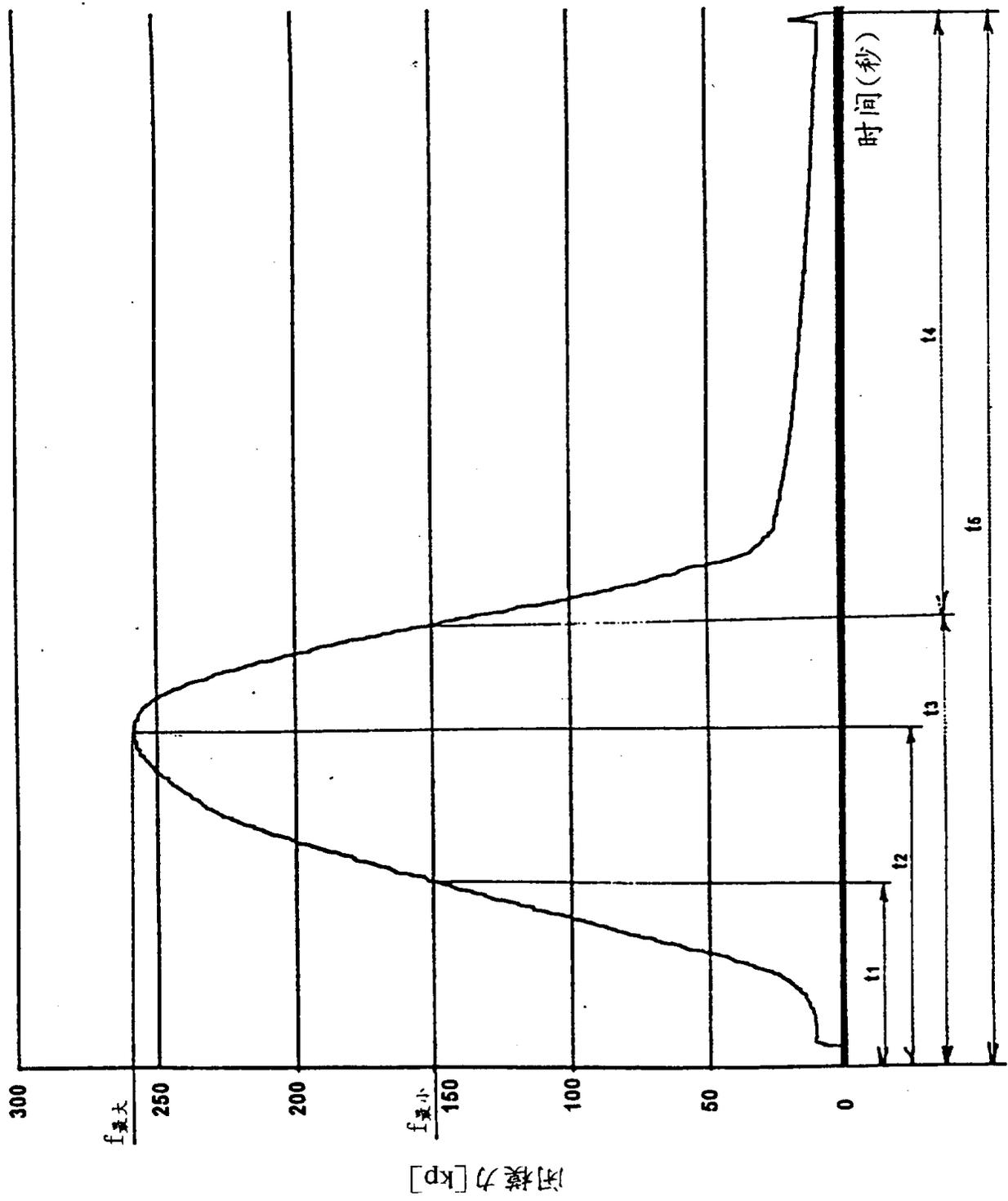


图 6

图7



按图 6 的纤维长度分类的纤维(纤维束)的使用

模深度	- 30 mm								- 50 mm							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
纤维长度	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
表面/结构	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
强度/稳定性	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+
弹性/结构	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+

模深度	- 80 mm								> 80 mm							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
纤维长度	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
表面/结构	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
强度/稳定性	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+
弹性/结构	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+

+ 成形体符合要求  
 - 成形体不符合要求

不同长度的图6纤维的混合物的使用

模深度	- 30 mm	- 50 mm	- 80 mm	> 80 mm
不同纤维长度的组合	7 + 4 4 + 2	7 + 2 + 3 4 + 2 + 3	8 7 + 2 + 3 + 5	8 7 + 2 + 6 8 + 6
表面/结构	- +	- +	+ -	+ - +
强度/稳定性	+ +	+ +	+ +	+ + +
弹性/结构	- +	+ +	+ +	+ + +
纤维材料/淀粉	60 : 40	55 : 45	50 : 50	45 : 55
淀粉/水	0,4 : 1	0,4 : 1	0,4 : 1	0,3 : 1

+ 成形体符合要求  
- 成形体不符合要求

图 9

(重量)%	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>
总物质中的纤维材料	26,7	25,8	25	24,2	23,5	22,8	22,2	21,6	21,1	20,5	20	19,5	19	18,6	18,2
总物质中的淀粉	6,6	9,7	12,5	15,2	17,7	20,1	22,2	24,3	26,2	28,2	30	31,7	33,4	34,9	36,3
总物质中的水	66,7	64,5	62,5	60,6	58,8	57,1	55,6	54,1	52,7	51,3	50	48,8	47,6	46,5	45,5
总物质中的预期 胶化淀粉	1,6	2,4	3,2	3,8	4,4	5	5,5	6,1	6,6	7,1	7,5	7,9	8,4	8,7	9

— 10 —

X<sub>1</sub>-15 样品

图 10

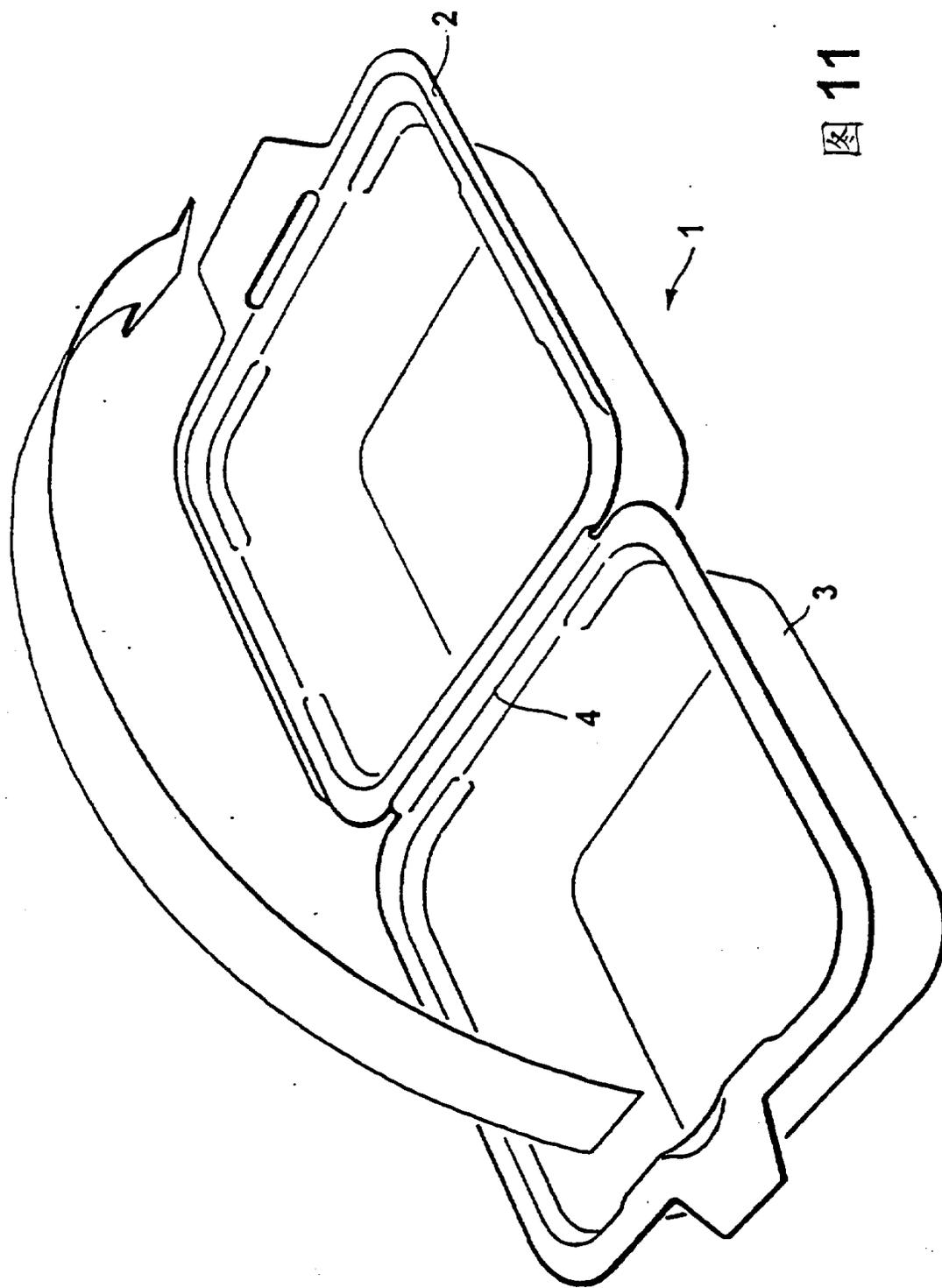


图 11

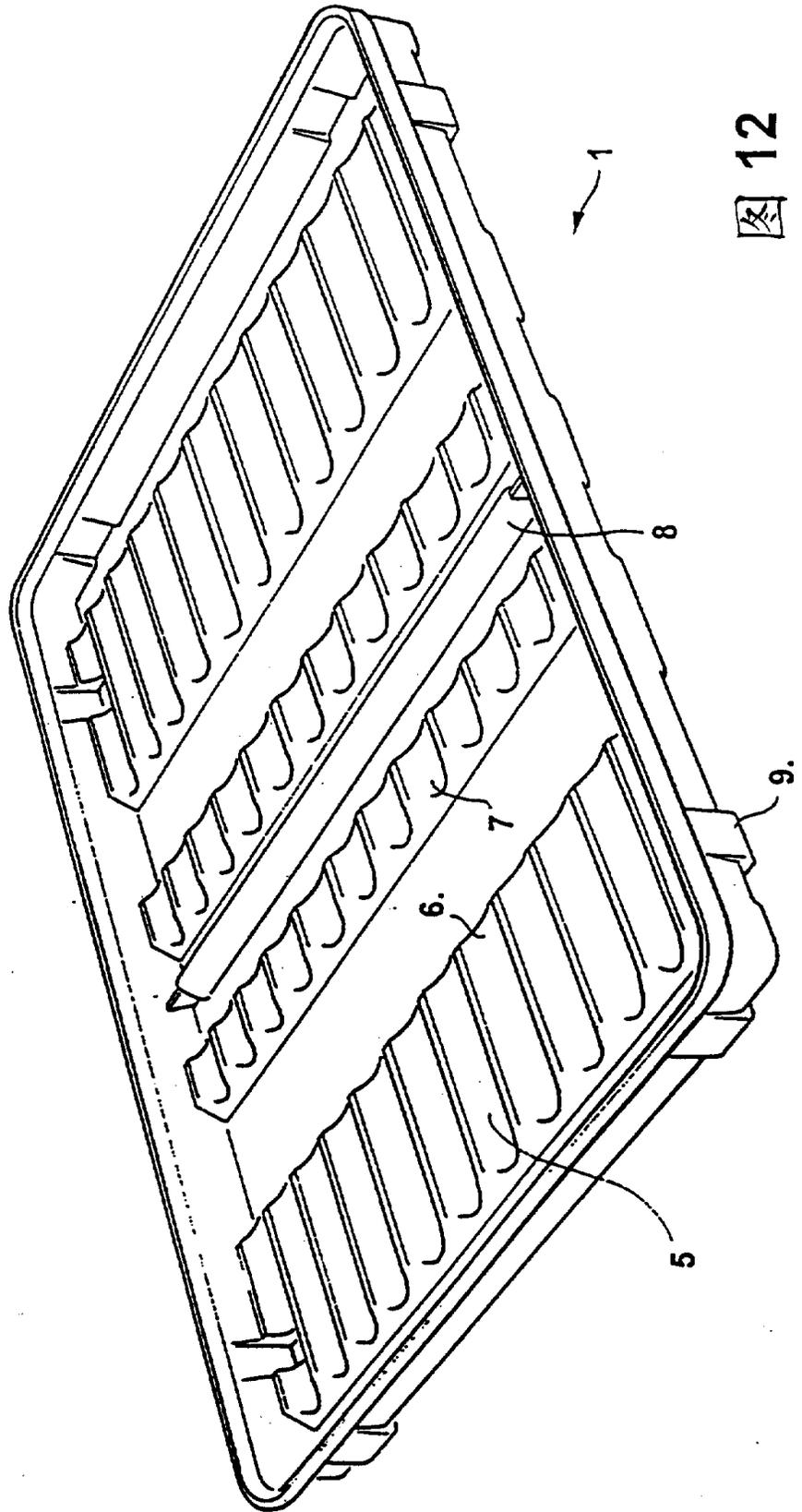


图 12

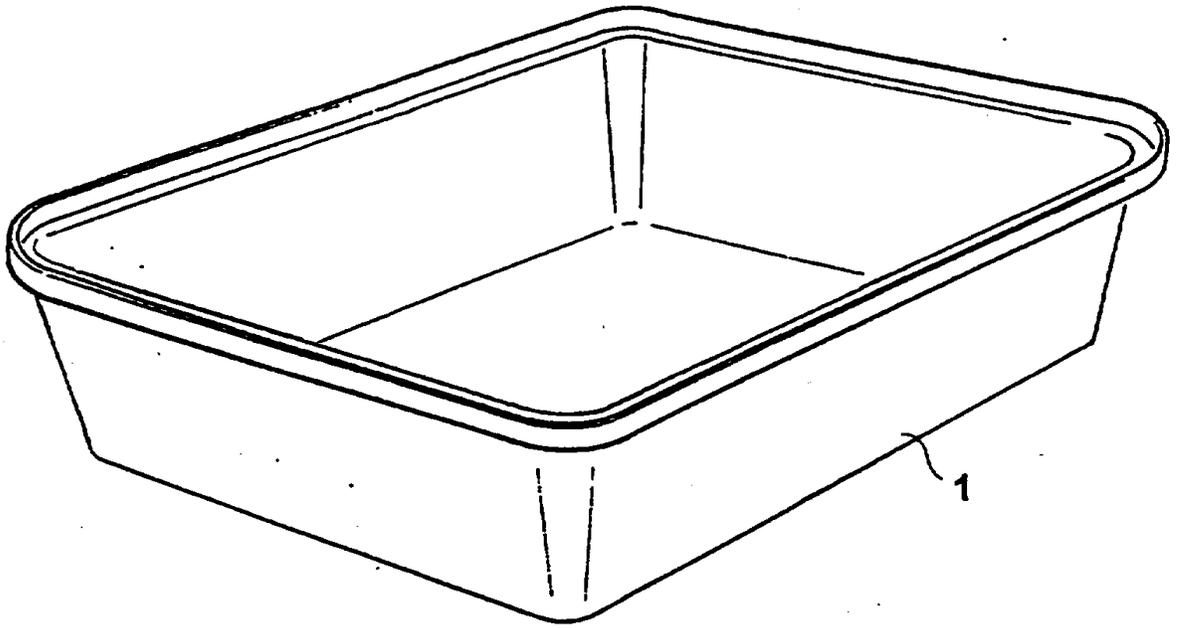


图 13

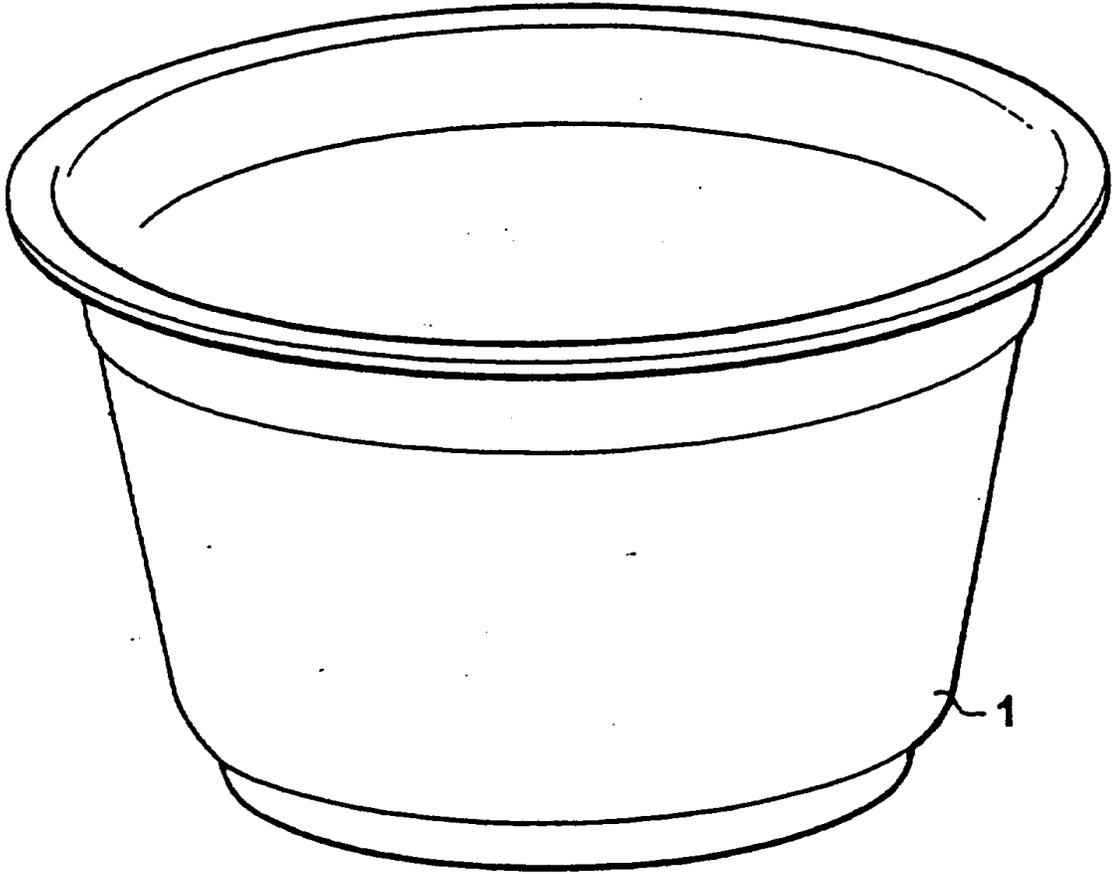


图 14