(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110106636 B
(45)授权公告日 2022.08.16

(21)申请号 201910097569.7
(22)申请日 2019.01.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110106636 A
(43)申请公布日 2019.08.09
(30)优先权数据
18154375.2 2018.01.31 EP
(73)专利权人 菲伯特克斯个人护理股份公司
地址 丹麦奥尔堡
专利权人 莱芬豪舍有限责任两合公司机器制造厂
(72)发明人 S·松梅尔 M·R·汉森
(74)专利代理机构 北京市中伦律师事务所 11410
专利代理师 杨黎峰 钟锦舜
(51)Int.Cl.
D04H 3/018(2012.01)
D04H 3/007(2012.01)
D04H 3/16(2012.01)
D04H 3/153(2012.01)
D01D 5/14(2006.01)
D01D 5/22(2006.01)
D04H 5/08(2012.01)

(56)对比文件
EP 3121314 A1,2017.01.25
EP 3121314 A1,2017.01.25
US 2014327164 A1,2014.11.06
US 2009017710 A1,2009.01.15
US 6454989 B1,2002.09.24
US 5213881 A,1993.05.25
US 5587225 A,1996.12.24
CN 101235580 A,2008.08.06
CN 1347466 A,2002.05.01
CN 107109743 A,2017.08.29

审查员 杨青青

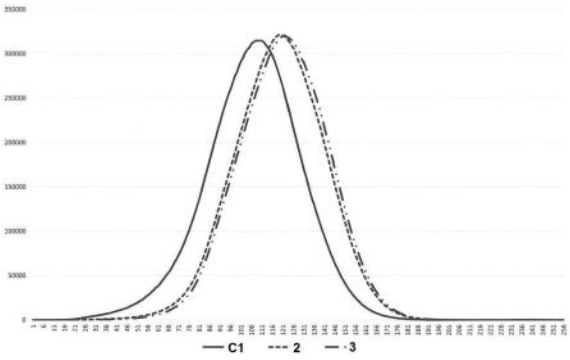
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

具有卷曲的细纤维和改善的均匀性的纺粘非织造织物

(57)摘要

本发明涉及具有卷曲的多组分纤维的纺粘非织造织物，其中多组分纤维的第一组分由包含第一热塑性基础聚合物的第一热塑性聚合物材料组成，第二组分由包含与第一基础聚合物不同的第二热塑性基础聚合物的第二热塑性聚合物材料组成。所述第一聚合物材料或第二聚合物材料中的至少一种是聚合物共混物，其除了包含相应的基础聚合物外还包含1-10重量%的熔体流动速率为600-3000g/10min的高熔体流动速率聚合物。纤维的线性质量密度低于1.5旦尼尔。卷曲的多组分纤维的平均卷曲数为每厘米纤维至少5个卷曲，优选至少8个卷曲。本发明还涉及制备该纺粘非织造织物的方法，其中至少一层包含该纺粘非织造织物的多层织物，以及包含该纺粘非织造织物或多层织物的卫生产品。



CN 110106636 B

1.一种具有卷曲的多组分纤维的纺粘非织造织物,其中所述多组分纤维的第一组分由包含第一热塑性基础聚合物的第一热塑性聚合物材料组成,并且所述多组分纤维的第二组分由包含第二热塑性基础聚合物的第二热塑性聚合物材料组成,所述第二热塑性基础聚合物与所述第一热塑性基础聚合物不同,其中所述第一热塑性基础聚合物和所述第二热塑性基础聚合物具有根据ISO 1133在230℃和2.16kg的条件下测量时为15-60g/10min的熔体流动速率,

其特征在于,

所述第一热塑性聚合物材料和所述第二热塑性聚合物材料中的至少一种是聚合物共混物,所述聚合物共混物除了包含相应的热塑性基础聚合物外还包含1-10重量%的高熔体流动速率聚合物;

其中向所述第一热塑性聚合物材料和所述第二热塑性聚合物材料中均添加1-10重量%的所述高熔体流动速率聚合物,

其中所述第一热塑性基础聚合物、所述第二热塑性基础聚合物和所述高熔体流动速率聚合物都是聚烯烃,

其中所述高熔体流动速率聚合物具有根据ISO 1133在230℃和2.16kg条件下测量时为600-3000g/10min的熔体流动速率,

其中所述纤维具有小于1.2旦尼尔的线性质量密度,

其中卷曲的多组分纤维的平均卷曲数为:根据日本标准JIS L-1015-1981在2mg/旦尼尔的预拉伸载荷下测量,每厘米所述纤维至少8个卷曲,并且

其中所述纺粘非织造织物能够通过以下装置获得:所述装置具有喷丝头、拉伸通道和移动带,其中将纤维在喷丝头中纺丝、在拉伸通道中拉伸并铺设在移动带上,其中所述装置包含加压的工艺空气舱,工艺空气从所述加压的工艺空气舱被引导穿过所述拉伸通道以拉伸纤维,其中环境压力和所述工艺空气舱中的压力之间的压力差是至少4000帕斯卡。

2.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述高熔体流动速率聚合物具有根据ISO 11357-3所测量时大于120℃的熔融温度。

3.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述高熔体流动速率聚合物的所述熔体流动速率在根据ISO 1133在230℃和2.16kg的条件下测量时大于750g/10min。

4.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述高熔体流动速率聚合物的所述熔体流动速率在根据ISO 1133在230℃和2.16kg的条件下测量时大于1000g/10min。

5.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述高熔体流动速率聚合物的所述熔体流动速率在根据ISO 1133在230℃和2.16kg的条件下测量时小于2200g/10min。

6.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述高熔体流动速率聚合物的所述熔体流动速率在根据ISO 1133在230℃和2.16kg的条件下测量时小于1800g/10min。

7.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述高熔体流动速率聚合物的所述熔体流动速率在根据ISO 1133在230℃和2.16kg的条件下测量时小于1500g/10min。

8.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述高熔体流动速率聚合物在所述第一热塑性聚合物材料和/或所述第二热塑性聚合物材料中的掺入水平是3-9重量%。

9.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物,其中所述纤维的所述线性质量密度是0.6旦尼尔或更高。

10.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物，其中所述纤维的所述线性质量密度为0.8-1.35旦尼尔。

11.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物，其中所述第一热塑性基础聚合物和/或所述第二热塑性基础聚合物选自由聚丙烯均聚物、聚乙烯均聚物或聚丙烯-乙烯共聚物组成的组。

12.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物，其中所述第一热塑性基础聚合物和/或所述第二热塑性基础聚合物选自由聚丙烯均聚物或聚丙烯-乙烯共聚物组成的组。

13.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物，其中所述高熔体流动速率聚合物是聚丙烯均聚物。

14.根据权利要求1所述的纺粘非织造织物，其中所述第一热塑性聚合物材料和/或所述第二热塑性聚合物材料还包含增滑剂。

15.根据权利要求14所述的纺粘非织造织物，其中所述增滑剂是脂肪酸酰胺。

16.根据权利要求14所述的纺粘非织造织物，其中基于相应热塑性聚合物材料的总重量，所述增滑剂以至多5000ppm的量存在于所述相应热塑性聚合物材料中。

17.根据权利要求14所述的纺粘非织造织物，其中基于相应热塑性聚合物材料的总重量，所述增滑剂以2000-3000ppm的量存在于所述相应热塑性聚合物材料中。

18.一种在包含至少两个挤出机的装置中制造根据前述权利要求中任一项所述的纺粘非织造织物的方法，所述装置具有喷丝头、拉伸通道和移动带，其中将纤维在喷丝头中纺丝、在拉伸通道中拉伸并铺设在移动带上，其中所述装置包含加压的工艺空气舱，工艺空气从所述加压的工艺空气舱被引导穿过所述拉伸通道以拉伸纤维，

其特征在于，

环境压力和所述工艺空气舱中的压力之间的压力差是至少4000帕斯卡。

19.根据权利要求18所述的方法，其中所述拉伸通道中的最大空气速度是至少70m/s。

20.根据权利要求18或19所述的方法，其中所述环境压力与所述工艺空气舱中的压力之间的所述压力差是至多8000帕斯卡；和/或其中所述拉伸通道中的最大空气速度是至多110m/s；和/或其中，至少一个所述挤出机的挤出机温度是240℃至285℃。

21.根据权利要求18或19所述的方法，其中所述环境压力与所述工艺空气舱中的压力之间的所述压力差是5000-7000帕斯卡。

22.根据权利要求18或19所述的方法，其中所述环境压力与所述工艺空气舱中的压力之间的所述压力差是5500-6500帕斯卡。

23.根据权利要求18或19所述的方法，其中所述拉伸通道中的最大空气速度是80-100m/s。

24.一种多层织物，其中至少一层包含根据权利要求1至17中任一项所述的纺粘非织造织物。

25.根据权利要求24所述的多层织物，其中所述多层织物包含以SMS构型的至少两个纺粘非织造织物层(S)和至少一个熔喷非织造织物层(M)。

26.一种卫生产品，包含根据权利要求1至17中任一项所述的纺粘非织造织物或根据权利要求24或25所述的多层织物。

具有卷曲的细纤维和改善的均匀性的纺粘非织造织物

背景技术

[0001] 本发明涉及一种包含卷曲的多组分纤维的纺粘非织造织物。由于纤维材料和工艺设置的具体选择，可以以较低直径稳定地生产纤维，这导致产品具有高的均匀性和非常高水平的材料柔软性。

[0002] 包含卷曲的多组分纤维的纺粘非织造织物在本领域中是已知的，并且早期技术已被描述于例如US 6,454,989 B1、EP 2 343 406 B1和EP 1 369 518 B1中。卷曲的纤维使这些材料具有高蓬松度，并具有改善的柔软性和柔韧性。通常，这些材料中使用的纤维包括使纤维在淬火和拉拔过程中螺旋卷曲的具有不同特性的两种聚合物的并排型、偏心式鞘芯型或类似分布。

[0003] 最近的出版物EP 3 246 444 A1公开了基于聚丙烯均聚物和无规聚丙烯-乙烯共聚物制备的纺粘高蓬松度材料，其在卷曲和由此获得的柔软性方面实现了良好的性能。在EP 3 246 443 A1、EP 3 121 314 A1和EP 3 165 656 A1中公开了由卷曲的纤维制成的其他新一代高蓬松度纺粘材料。

[0004] 基于已知工艺制造高蓬松度材料的一个挑战是材料的均匀性通常相对较差。针对此的一个原因是当纤维在淬火和拉拔过程中产生卷曲时，纤维易于碰撞并产生结块，导致不均匀的沉积和可见的不规则性，尤其在基重低于25克/平方米的材料中可见。已经尝试延迟纤维的卷曲过程，直到在纺丝带上沉积之后，但是一旦纤维已经在纺丝带上沉积，则卷曲一直很差。

[0005] 制造高蓬松度非织造材料的另一个普遍挑战是提供尽可能柔软的材料。

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题是提供基于卷曲的多组分纤维的高蓬松度纺粘材料，其具有改善的均匀性和柔软性。

[0007] 在此背景下，本发明涉及一种具有卷曲的多组分纤维的纺粘非织造织物，其中多组分纤维的第一组分由包含第一热塑性基础聚合物的第一热塑性聚合物材料组成，并且多组分纤维的第二组分由包含第二热塑性基础聚合物的第二热塑性聚合物材料组成，第二热塑性基础聚合物与第一基础聚合物不同。第一基础聚合物和第二基础聚合物的熔体流动速率为15-60g/10min。第一聚合物材料或第二聚合物材料中的至少一个是如下聚合物共混物：该聚合物共混物除了包含相应的基础聚合物外还包含1-10重量％的熔体流动速率为600-3000g/10min的高熔体流动速率聚合物。纤维具有低于1.5旦尼尔的线性质量密度。卷曲的多组分纤维的平均卷曲数为每厘米纤维至少5个卷曲，优选至少8个卷曲，如根据日本标准JIS L-1015-1981在2mg/旦尼尔的预拉伸载荷下所测量的。

[0008] 向至少一种、优选地两种聚合物材料中加入少量1-10重量％的具有给定限定的高熔体流动速率聚合物导致各聚合物材料的双峰分子量分布，并且其从某种意义上说起到纺丝助剂作用，能够使纺丝条件适于使得能够纺丝线性质量密度较低的纤维，同时保持卷曲性能，这在采用具有中等熔体流动速率的现成材料的类似方式中未观察到。与其中已经纺

丝了典型较高线性质量密度的卷曲的多组分纤维的先前技术相比，这导致在均匀性方面可测量的改善和在柔软性方面的重大改善。而且，已观察到，拉伸性能未受损，而是有时甚至得以改善。

[0009] 由于基础聚合物和高熔体流动速率聚合物与它们的不同的熔体流动速率相关地通常具有不同的分子量分布，所以得到双峰分子量分布的相应聚合物材料，其中与基础聚合物中相比高熔体流动速率的聚合物中的聚合物链平均较短。在分子量的分布函数中，相应的聚合物材料因此在不同的分子量下产生两个峰值/最大值。高分子量纺丝助剂的峰值相对较小(由于最大含量为10重量％)，并且在相对小于第二分子量的第一分子量下观察到，在第二分子量下观察到与基础聚合物对应的相对较大峰值。在典型的GPC测量中，在5-10重量％之间的高熔体流动速率聚合物含量下，两个不同的峰值特别明显。在较低的高熔体流动速率聚合物的含量下，第二峰值可能在GPC测量中在较低分子量分子区域中出现小幅上升。

[0010] 在优选的实施方式中，高熔体流动速率聚合物的熔点超过120℃，更优选地超过130℃。对于聚丙烯类高熔体流动速率聚合物尤其如此，这特别适合用于聚丙烯、聚乙烯或聚乙烯-丙烯共聚物类基础材料的添加剂。

[0011] 当在本文中提及聚合物或聚合物组合物的熔点时，应理解这些是根据ISO11357-3测量的。

[0012] 当在本文中提及熔体流动速率时，应理解这些是在230℃和2.16kg的条件下根据ISO 1133测量的。

[0013] 在一个实施方式中，第一聚合物材料和第二聚合物材料由相应的基础聚合物，相应的高熔体流动速率聚合物和至多10重量％、优选至多5重量％且更优选至多3重量％的其他成分组成。

[0014] 在一个实施方式中，可以将减粘裂化添加剂添加到相应的聚合物材料中以在挤出机中引发受控程度的聚合物链裂化。这可以进一步在一定程度上降低基础聚合物的粘度，而不会劣化混合物的双峰性能和聚合物选择的平衡，从而保持卷曲性能。减粘裂化添加剂可以被有意添加或者可以已经存在于高熔体流动速率聚合物产品中。减粘裂化添加剂可包括有机过氧化物、有机羟胺酯、芳族酯或其组合。如果存在，它可以每重量的第一聚合物材料或第二聚合物材料为50-500ppm，优选为100-500ppm的量存在。

[0015] 两种基础聚合物以及高熔体流动速率聚合物本身都可以是聚合物共混物。因此，在本发明的一个实施方式中，以相对于第一聚合物材料或第二聚合物材料中的至少一个的总计1-10重量％的量添加高熔体流动速率聚合物的共混物。更优选地，为了双峰性能，基础聚合物、特别地高熔体流动速率聚合物不是共混物，而是一种特定材料，其总加入量为1-10重量％。

[0016] 第一基础聚合物和第二基础聚合物可以具有不同的熔体流动速率、熔点、结晶度、分子量分布、化学性质以及这些差异的组合，使得能够获得纤维卷曲。当在本文中提及卷曲的纤维时，其通常旨在描述螺旋卷曲的纤维。非织造织物是大致平面形状的片材。

[0017] 在一个实施方式中，将1-10重量％的高熔体流动速率聚合物加入到第一聚合物材料和第二聚合物材料中。添加到第一聚合物材料中的高熔体流动速率聚合物可以与添加到第二聚合物材料中的高熔体流动速率聚合物相同或不同。

[0018] 在一个实施方式中，高熔体流动速率聚合物的熔体流动速率大于750g/10min，优选地大于1000g/10min。在一个实施方式中，高熔体流动速率聚合物的熔体流动速率为和/或小于2200g/10min，优选地小于1800g/10min，更优选地小于1500g/10min。示例性材料可具有1200g/10min的值。使用这种熔体流动速率的材料已被证明是最有效的。

[0019] 在一个实施方式中，高熔体流动速率聚合物在第一聚合物材料中和/或第二聚合物材料中的掺入水平为3-9重量％。这些掺入水平已被证明是最有效的。

[0020] 在一个实施方式中，纤维的线性质量密度是0.6或更高。优选的范围包括0.8-1.35旦尼尔或1.0-1.2旦尼尔。当使用本发明中定义的材料时，具有这种线性质量密度的纤维已被证明在稳定条件下是能够容易获得的。具有这种线性质量密度的纤维也已被证明表现出足够的卷曲和均匀的沉积。

[0021] 在一个实施方式中，第一基础聚合物和/或第二基础聚合物是聚烯烃，优选地选自由聚丙烯均聚物、聚乙烯均聚物或聚丙烯-乙烯共聚物组成的组。还更优选地，第一基础聚合物和第二基础聚合物是聚丙烯均聚物或聚丙烯-乙烯共聚物。作为聚丙烯-乙烯共聚物，优选地使用无规共聚物。优选的是采用具有7或更低、优选地5或更低的窄分子量分布的基础聚合物。3至5的分子量分布可以是优选的。基础聚合物也可以是超过一种基础聚合物的共混物。

[0022] 在一个实施方式中，第一基础聚合物是聚丙烯均聚物，并且第二基础聚合物是聚丙烯-乙烯共聚物。在该实施方式中，聚丙烯均聚物和聚丙烯-乙烯共聚物的熔体流动速率和/或多分散性可以相差小于30％、小于25％或小于20％。就绝对值而言，聚丙烯均聚物和/或聚丙烯-乙烯共聚物的熔体流动速率可以在20-40g/10min或25-35g/10min的范围内。聚丙烯均聚物和聚丙烯-乙烯共聚物的熔点相差5℃或10℃或更高，和/或相差20℃或更低。熔点差可以在5-20℃的范围内。就绝对值而言，例如，聚丙烯均聚物可以表现出在155-165℃或159-163℃的范围内的熔点，并且聚丙烯-乙烯共聚物可以表现出在140-148℃或142-146℃的范围内的熔点。

[0023] 在另一个实施方式中，第一基础聚合物是聚丙烯均聚物，并且第二基础聚合物是同种聚丙烯均聚物和另一种聚丙烯均聚物的共混物。在该实施方式中，在第一基础聚合物和第二基础聚合物中使用的聚丙烯均聚物的熔体流动速率可以比另一种聚丙烯均聚物的熔体流动速率高至少25％或至少35％。就绝对数值而言，根据ISO 1133测量且测量条件是230℃和2.16kg时，在第一基础聚合物和第二基础聚合物中使用的聚丙烯均聚物的熔体流动速率可以是25g/10min或更大，并且另一种聚丙烯均聚物的熔体流动速率可以是25g/10min或更小。两种聚丙烯均聚物的熔点可以相似，并且差异可以在小于10℃的范围内。就绝对值而言，例如，熔点可以在155-165℃或159-163℃的范围内。第二基础聚合物可包含至少20重量％的仅存在于第二基础聚合物中的聚丙烯均聚物。在一个实施方式中，聚丙烯均聚物之间的分子量分布差异大于0.5、大于1.0或大于1.5。就绝对值而言，在第一基础聚合物和第二基础聚合物中使用的聚丙烯均聚物的分子量分布可以为3.0-5.0，并且另一种聚丙烯均聚物的分子量分布可以为5.0-7.0。

[0024] 在一个实施方式中，纤维中第一组分与第二组分的重量比为90/10至30/70，优选地为75/25至45/55。

[0025] 如果仅向其中一种聚合物材料中添加高熔体流动速率聚合物，则优选地添加到第

一聚合物材料中。

[0026] 在一个实施方式中，高熔体流动速率聚合物同样是聚烯烃，优选地选自由聚丙烯均聚物、聚乙烯均聚物或聚丙烯-乙烯共聚物组成的组。在一个实施方式中，该聚烯烃与其将加入到的基础材料属于相同的组，例如将聚丙烯(均聚物或共聚物)加入聚丙烯基础材料(均聚物或共聚物)中。特别优选的是聚丙烯。合适的聚丙烯包括，例如，齐格勒-纳塔聚丙烯或茂金属聚丙烯。通常，齐格勒-纳塔型的均聚物由低MFR基础PP制成，然后在配混和造粒过程中被减粘裂化以达到预期的MFR。可以想到，减粘裂化添加剂直到造粒步骤才完全用完，并且一些添加剂保留在颗粒中。对于其他类型的高熔体流动速率聚合物也可以是这种情况。

[0027] 在一个实施方式中，具有小于5且优选地小于3的窄分子量分布的高熔体流动速率聚合物是优选的，因为它们通常导致相对稳定的纺丝条件。在一个实施方式中，当根据ASTM D 3236测定时，高熔体流动速率聚合物在190℃下具有5000-15000mPa s且优选地7000-10000mPa s的熔体粘度。在一个实施方式中，高熔体流动速率聚合物具有25000-75000g/mol、优选地40000-60000g/mol的数均分子量。

[0028] 在一个实施方式中，第一聚合物材料和/或第二聚合物材料由基础聚合物和高熔体流动速率聚合物(如果存在的话)组成。可选地，可以额外存在至多5重量%的添加剂。

[0029] 可存在于第一聚合物材料和/或第二聚合物材料中的合适添加剂是能够增强纤维柔软性的增滑剂。合适的增滑剂包括长链脂肪酸衍生物，例如C-18至C-22不饱和酸的酰胺。特别优选的示例是油酰胺(单不饱和C-18)至芥酸酰胺(C-22单不饱和)。在第一聚合物材料和/或第二聚合物材料中包括增滑剂可以导致改善的柔软性，这在卫生应用中是非常期望的。如果存在的话，在一个实施方式中，可以例如，基于相应聚合物材料的总重量，以至多5000ppm的量，优选地以2000-3000ppm的量加入增滑剂。

[0030] 在一个实施方式中，该层也可以仅由所描述的纤维组成。多组分纤维优选地是双组分纤维。在一个实施方式中，多组分纤维具有并排构型。在可替选实施方式中，多组分纤维可具有偏心式鞘芯型或三叶形构型。

[0031] 在一个实施方式中，当根据JIS L-1015-1981在2mg/旦尼尔的预拉伸载荷下测量时，卷曲幅度优选地在低于0.30mm的范围内且优选地在0.15-0.30mm的范围内。

[0032] 非织造织物的密度优选地小于60mg/cm^3且优选地小于50mg/cm^3，这些值对于具有卷曲的纤维的高蓬松非织造织物来说是典型的值。纤维卷曲不足的标准蓬松度非织造织物通常具有高于60-70mg/cm^3的密度。

[0033] 在一个实施方式中，非织造织物包含在制造过程中由压延辊引入的粘合图案。在一个实施方式中，粘合图案包括10-16％的粘合面积和/或20-45个点/cm^2的点密度和/或每个点0.35-0.55mm^2的点尺寸。

[0034] 本发明还涉及在包含至少两个挤出机的装置中制造前述纺粘非织造织物的方法，所述挤出机具有喷丝头、拉伸通道和移动带，其中将纤维在喷丝头中纺丝、在拉伸通道中拉伸并铺设在移动带上，其中装置包含加压的工艺空气舱、工艺空气被引导从所述加压的工艺空气舱穿过拉伸通道，以拉伸纤维。环境压力与工艺空气舱中的压力之间的压力差是至少4000帕斯卡。拉伸通道中的最大空气速度是至少70m/s。

[0035] 当使用在传统非织造织物技术中所使用的材料时，这种压力差和空气速度通常太

高并导致不稳定的工艺条件，其中纤维破裂并形成滴状物。由于现在使用的材料的流变性，这种压力差和空气速度可以稳定运行。

[0036] 在一个实施方式中，环境压力与工艺空气舱中的压力之间的压力差是至多8000帕斯卡，并优选地为5000-7000帕斯卡，更优选地为5500-6500帕斯卡。6000帕斯卡的值已在一些实验中被证明是最佳选择。

[0037] 在一个实施方式中，拉伸通道中的最大空气速度是至多110m/s，并优选地为80-100m/s。大约95m/s的值已在一些实验中被证明是最佳选择。

[0038] 喷丝头的材料产量可以为0.30-0.70g/孔/min。

[0039] 在一个实施方式中，该装置可以包含超过一个舱，以将不同温度和/或空气速度的工艺空气引导至纤维。在这种情况下，在至少一个舱中的压力水平是如所定义的，优选地在其工艺空气最接近喷丝头进入并且可以具有最高温度或最慢空气速度的舱中的压力水平是如所定义的。

[0040] 拉伸通道可以包含多于一个的区段。随着与喷丝头的距离增加，拉伸通道或拉伸通道的区段可变窄。在一个实施方式中，可以调节会聚角。该装置可以形成封闭的集合体，该封闭的集合体至少在工艺空气进入点直到拉伸通道的末端之间延伸，因此空气不能从外部进入并且所供应的工艺空气不能逸出到外部。在一个实施方式中，该装置包含至少一个扩散器，该扩散器布置在拉伸通道的末端和移动带之间。

[0041] 在一个实施方式中，特别是在第一基础聚合物和/或第二基础聚合物中包含减粘裂化添加剂的情况下，相应的挤出机的挤出机温度可设定在240℃至285℃之间。在使用有机过氧化物作为减粘裂化添加剂的情况下，优选的挤出机温度是240℃至270℃。在使用有机羟胺酯作为减粘裂化添加剂的情况下，优选的挤出机温度为250℃至285℃。

[0042] 本发明还涉及包含根据本发明的纺粘非织造织物的织物。织物可以是层状织物，其包含一个或多个纺粘非织造织物层并结合有一个或多个熔喷非织造织物层和/或其他纺粘非织造织物层。典型的这种织物具有夹心SMS-型，其中S代表纺粘层，并且M代表熔喷层。如本文中所理解的，SMS包括SSMS、SMMS等构型。本发明的纺粘非织造织物也可以以SMS-型织物或其他类似的方式与本发明的范围外的常规纺粘非织造织物层结合。

[0043] 此外，本发明涉及包含根据本发明的织物或纺粘非织造织物的卫生产品。本发明的非织造织物材料可以用于卫生工业中，用作卫生产品(例如成人失禁产品、婴儿尿布、卫生巾等)中的非织造织物片材。

附图说明

[0044] 下面将参考附图并参考工作实例来描述本发明的进一步的细节和优点。附图示出：

[0045] 图1：适合用于生产根据本发明的纺粘非织造织物的纺粘装置的示意图；

[0046] 图2a-图2c：图示出比较例C1和实施例2和3的非织造织物的均匀性分析结果；

[0047] 图3a-图3c：图示出比较例C8和实施例10的非织造织物的均匀性分析结果；以及

[0048] 图4：并排型双组分纤维构型、偏心式鞘芯型双组分纤维构型和三叶形双组分纤维构型的略图。

具体实施方式

[0049] 图1示出了适合用于生产根据本发明的纺粘非织造织物的装置。纺粘非织造织物由热塑性材料的连续纤维3制成，其在喷丝头1中被纺丝并随后穿过冷却设备2。用于除去以在纤维3的纺丝过程中产生的以分解产物、单体、低聚物等形式的气体的单体吸入设备4布置在喷丝头1和冷却设备2之间。单体吸入设备置4包含吸入开口或吸入间隙。

[0050] 在冷却设备2中，工艺空气从喷丝头1从对置侧被施加到纤维帘上。冷却设备2分成两个区段2a和2b，它们沿纤维的流动方向串联地布置。因此，可以在较早阶段在腔室区段2a中将具有相对较高温度(例如60℃)的工艺空气施加到纤维，并且可以后期阶段在腔室区段2b中将具有相对较低温度(例如30℃)的工艺空气施加到纤维。工艺空气的供应分别经由空气供应舱5a和5b进行。按照本发明，至少舱5b内的舱室压力可以比环境压力高超过4000帕斯卡，优选地舱5a内的舱室压力同样也可以比环境压力高超过4000帕斯卡。

[0051] 用于拉伸和拉拔纤维3的拉伸设备6布置在冷却设备2下方。拉伸设备包括中间通道7，中间通道7优选地随着与喷丝头1的距离增加而汇聚并变窄。在一个实施方式中，可以调整中间通道7的汇聚角。在中间通道7之后，纤维帘进入下部通道8。

[0052] 冷却设备2和包括中间通道7和下部通道8的拉伸设备6一起形成为封闭的集合体，这意味着在集合体的整个长度上，主要的空气流不能从外部进入并且在冷却设备2中供应的主要的工艺空气不能逸出到外部。可以结合直接在喷丝头下方的提取少量空气体积的一些烟气提取设备。

[0053] 然后，离开拉伸设备6的纤维3穿过铺设单元9，该铺设单元9包括两个连续布置的扩散器10和11，每个扩散器10和11具有会聚区段和邻接的发散区段。扩散器角度、特别是扩散器10和11的发散区域中的扩散器角度是可调节的。而且，可以调节扩散器10和11的位置，从而可以调节它们彼此之间以及与纺丝带13的距离。在扩散器10和11之间是间隙15，环境空气通过间隙15被吸入纤维流动空间。

[0054] 在穿过铺设单元9之后，纤维3沉积在由透气性网形成的纺丝带13上作为非织造织物网12。吸入设备16布置在纺丝带13的沉积区域下方，以吸取工艺空气，其在图1中由箭头A示出。具体地，尽管图1中未具体示出，但是可以沿着纺丝带13的移动方向串联地布置多个吸入设备。位于沉积区域正下方的吸入设备16设定为最高空气提取速度，后续吸入设备设定为第二高空气提取速度，等等。

[0055] 一旦沉积，非织造织物网12首先被引导穿过一对预固结辊14之间的间隙，用于使非织造织物网12预固结。随后，例如通过使用压延辊、使用热气刀或通过流体动力学固结，在图中未示出的位置处对非织造织物网12进行进一步固结和粘合。

[0056] 在工作实例中可以使用以下术语和缩写。

[0057] MFR:根据ISO 1133测量的熔体流动速率，其值以g/10min示出，并且测量条件是230℃和2.16kg

[0058] MD:机器方向

[0059] CD:横向机器方向

[0060] 旦尼尔:g/9000m长丝

[0061] 测径器:当根据WSP.120.1(R4)且压力为0.5kPa测量时非织造织物材料的厚度

[0062] GSM:非织造织物基重，以克/平方米表示

[0063] TM:根据DSC(差示扫描量热)方法11357-3测得的以℃表示的熔点

[0064] MWD:根据ASTM D1238-13测得的分子量分布Mw/Mn,也被称为PD、多分散指数,其中使用BHT-稳定的TCB作为用于聚合物的溶剂,其中聚合物浓度是1.5g/l,并且测量温度是160℃,并且其中传感器是IR型的。柱通过PS标准品校准,使用Mark Houwink方程转换测试的结果,参数设置PS:α=0.7/K=0.0138\PP:α=0.707/K=0.0242。

[0065] 不透明度:以平均%表示,在Hunter ColorFlex EZ分光光度计上根据NWSP060.1.R0测量

[0066] 卷曲水平:以卷曲/cm表示,在Textechno Favimat+上使用0.05mm的灵敏度在2mg/旦尼尔的预拉伸载荷下根据日本标准JIS L-1015-1981测量,

[0067] 卷曲幅度:以mm表示,在Textechno Favimat+上使用0.05mm的灵敏度在2mg/旦尼尔的预拉伸载荷下根据日本标准JIS L-1015-1981测量,

[0068] 使用对于两种纤维区域不同的聚合物混合物和不同的机器设置,在如图1所示的纺粘机中纺丝得到许多卷曲的并排。在图4中,说明了典型的并排构型以及已知的可替选构型。

[0069] 比较例C1和实施例2-7(PP/CoPP组合):

[0070] 第一系列实验总结于下表1中:

[0071] 表1

[0072]

Ex.	比 例 P1/P2	P1	P2	纤维产量 (g/孔/min)	舱 压 力 (Pa)
C1	50/50	511A	RP248R	0.55	3800
2	50/50	511A (95%) HL712FB (5%)	RP248R (95%) HL712FB (5%)	0.45	6000

[0073]

3	50/50	511A (95%) S400 (5%)	RP248R (95%) S400 (5%)	0.45	6000
4	50/50	511A (95%) HL712FB (5%)	RP248R (95%) HL712FB (5%)	0.45	5000
5	50/50	511A (95%) HL712FB (5%)	RP248R (95%) HL712FB (5%)	0.45	7400
6	50/50	511A (95%) MF650X (5%)	RP248R (95%) MF650X (5%)	0.45	5000
7	50/50	511A (95%) HL708FB (5%)	RP248R (95%) HL708FB (5%)	0.45	5000

[0074] 在用于实验的Reicofil机器上以及在22mm的SAS间隙处,在比较例C1中施加的3800Pa的舱压力导致在拉伸通道中约75m/s的最大空气速度和约7500m^3/h的空气体积流量。在实施例2-3中施加的6000Pa的舱压力导致在拉伸通道中约95m/s的最大空气速度和约9500m^3/h的空气体积流量。

[0075] 实验中所使用的聚合物材料如下:材料511A是来自Sabic的均聚丙烯,其具有3-5(制造商注明)的MWD和25g/10min的MFR。其熔融温度为160-166℃。材料RP248R是来自Lyondellbasell的无规聚丙烯-乙烯共聚物,其具有3-5的MWD、30g/10min的MFR和144℃的熔融温度。材料HL712FB是来自Borealis的齐格勒-纳塔聚丙烯均聚物,其具有窄的MWD、

1200g/10min的MFR和158℃的熔融温度。材料MF650X是来自LyndonellBasell的茂金属聚丙烯均聚物，MFR为1200g/10min，熔融温度高于150℃。材料HL708FB是来自Borealis的齐格勒-纳塔聚丙烯均聚物，其MFR为800g/10min且熔融温度为158℃。材料S400是来自Idemitsu的低分子量聚烯烃，其具有2的MWD、>2000g/10min的MFR和80℃的熔融温度(根据制造商Idemitsu的测试标准确定)。

[0076] 在比较例C1中，3800Pa的舱压力是在给定聚合物下能够使用的最大的舱压力。更高的舱压力导致不稳定的纺丝条件，并且使纤维断裂和滴状物形成。在本发明的实施例2-7中，在稳定的纺丝条件下可以使用5000Pa以及更高的舱压力，而不引起任何长丝断裂或滴状物形成。

[0077] 在所有的比较例C1和实施例2-7中，均使非织造织物材料与加热的压延辊钢辊热粘合，压延辊钢辊具有开口点粘合图案，粘合面积为12％且点粘合浓度为24个点/cm^2，相对于光滑的钢辊走行。将带图案的辊的温度设定为140℃，将光滑辊的温度设定为135℃，并将线性接触力保持恒定在60daN/cm。

[0078] 所得到的纺粘非织造织物材料的性质总结于下表2-4中。

[0079] 表2

[0080]

实例	基重(g/m^2)	厚度 (mm)	密度 (mg/cm^3)	旦尼尔 (g/9000m)	均匀性指数/斜率
C1	19.7	0.43	45.8	1.48	270.257
2	20.9	0.44	47.5	1.05	278.633
3	21.1	0.48	44.0	1.10	280.377
4	19.9	0.36	55.3	1.32	
5	20.0	0.33	60.6	1.10	
6	18.0	0.25	72.0	1.27	
7	18.0	0.34	52.9	1.17	

[0081] 表3

[0082]

实例	TSMD (N/50mm)	TEMD (%)	TSCD (N/50mm)	TECD (%)
C1	23.5	154	13.6	180
2	29.0	140	16.0	168
3	30.8	160	16.0	191
4	27.4	133	15.5	141
5	34.1	123	19.6	156
6	26.4	135	15.0	163
7	26.6	135	16.4	171

[0083] 表4

[0084]

实例	卷曲水平 (卷曲数/cm)	卷曲幅度 (mm)	不透明度 (%)
C1	9.03	0.29	22.22

[0085]

2	14.30	0.26	28.37
3	15.26	0.21	28.03
4	11.40	0.18	N/A
5	11.80	0.18	N/A
6	11.40	0.23	N/A
7	9.10	0.19	N/A

[0086] N/A是指对于相应的样品没有实验地确定出性质。

[0087] 比较例C1的产品包含在约1.5(这是通过传统卷曲纺粘技术能够实现的典型的最小值)的正常旦尼尔范围内的卷曲的纤维。通过简单地增加舱压力来获得较低旦尼尔纤维的尝试是不成功的,因为这将导致纤维断裂。本发明的实施例2-7允许机器设置适合于获得仍然产生自发卷曲的较低旦尼尔纤维。

[0088] 从表2中可以明显看出,对于两个纤维区段,仅向聚合物中添加5%的高MFR聚丙烯添加剂导致如下材料组合:其中可以稳定地使用更高的舱压力来获得较低旦尼尔的材料。本发明的实施例2-7的厚度和密度分别表明,尽管旦尼尔较低(这对材料的柔软性很重要),但纤维的整体卷曲水平保持不变。卷曲数和卷曲幅度的测量值证实了这一观察结果。可以观察到向更大数量的较小幅度的卷曲的转变,因此观察到向更精细的卷曲的转变,然而,这对于蓬松度没有明显的负面影响。

[0089] 从表3中可以明显看出,与比较例C1的参考材料相比,对于这些PP/共聚PP材料,本发明的实施例2-7中的拉伸性能甚至得到改善。注意到TSMD和TSCD都有所增加。这样的比较是明显的,因为材料都具有相似的厚度和基重。拉伸性能的改善是令人惊讶的,因为本来预期到,向聚合物流中加入高MFR聚合物(例如HL712FB或S400)应该对单根纤维的拉伸强度产生负面影响,特别是当它们较薄(thinner)时。然而,猜想到,单纤维稳定性的这种可能的降低通常会因纤维数量的增加而过度补偿。

[0090] 而且,与比较例C1相比,在测量了该性能的本发明的实施例2和3中的均匀性显着提高。这被认为是由于较低的旦尼尔范围并且同时由于较少的纤维碰撞以及在扩散器处更大的可用空气体积,这最终与较高的舱压力相关。具体地,为了确定沉积的均匀性,对非织造织物进行扫描,其中在灰度像素水平上进行扫描的后续分析。扫描具有A3尺寸的材料片以获得3510×4842的灰度图像,即接近1700万像素。然后将每个单个像素评定为0到255,其中0表示全黑色水平,255表示白色。对比较例C1和实施例2和3的非织造织物的该分析结果可以在图2a至图2c的图中说明。在图2a中,对每个实例相对于像素评级(x轴)绘制了像素计数(y轴)。图2b示出了通过对图2a的曲线进行积分而获得的曲线,其中y轴随后示出了低于或等于x轴上的当前位置的评级的所有像素的总和。图2c分析了图2b的曲线在$y=2.10^{6}$到y

＝15.10^6之间的部分的斜率。从图2a中可以注意到的一个情况是，在实施例2和3中峰值变高。因为在任一情况下评价了相同量的像素，所以较高的峰值对应于像素评级中较窄的分布，这进而指向更均匀的材料。可注意到的另一情况是，在像素数低于50000的边界区域中，实施例2和3的曲线更窄，这意味着比平均值低得多或高得多的纤维密度的“极端”区域较少。这两个发现都在图2b以及尤其是图2c中得到证实，其中图2c中测得的较高的像素斜率对更均匀分布的视觉发现进行了量化。从图2a-2c可以注意到的另外一个情况是实施例2和3中的平均灰度高于比较例C1中的平均灰度。这是较薄的纤维直径和通常更密集的外观引起的结果，尽管以g/cm^3表示的实际密度或多或少保持不变。后一发现通过实施例2-3获得的较高不透明度值而得到证实。

[0091] 比较例C8和实施例9-18(PP/PP组合)：

[0092] 第二系列的实验总结于下表5中：

[0093] 表5

[0094]

实例	比 例 P1/P2	P1	P2	纤维产量 (g/孔/min)	舱 压 力 (Pa)
C8	70/30	3155	3155 (75%) 552N (25%)	0.52	3200
9	70/30	3155 (91%) S400 (5%) Soft (4%)	HG475FB (66%) 552R (25%) S400 (5%) Soft (4%)	0.45	6000
10	70/30	HG475FB (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (71%) 552R (25%) Soft (4%)	0.45	6000

[0095]

11	70/30	3155 (93%) HL712FB (3%) Soft (4%)	HG475FB (70%) 552R (25%) HL712FB (1%) Soft (4%)	0.45	5000
12	70/30	3155 (91%) HL712FB (5%) Soft (4%)	HG475FB (69%) 552R (25%) HL712FB (2%) Soft (4%)	0.45	5000
13	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.45	5000
14	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.45	6000
15	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.45	8000
16	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.52	5000
17	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.52	6000
18	70/30	3155 (88%) HL712FB (8%) Soft (4%)	HG475FB (68%) 552R (25%) HL712FB (3%) Soft (4%)	0.52	9000

[0096] 比较例C8中施加的3200Pa的舱压力导致最大空气速度以及仅比上述的比较例C1中略低的空气体积流量。在本发明的实施例9-18中，最大空气速度和空气体积流量更高。

[0097] 实验中所使用的聚合物材料如下：材料3155是来自Exxonmobil的均聚丙烯，其具有3-5的MWD和35g/10min的MFR。材料552N是来自Lyondellbasell的均聚丙烯，其具有5-7的MWD和13g/10min的MFR。材料552R是来自Lyondellbasell的均聚丙烯，其具有5-7的MWD和25g/10min的MFR。材料HG475FB是来自Borealis的均聚丙烯，其具有3-5的MWD和27g/10min的MFR。所有这些均聚丙烯均具有在160-166℃区域内的熔点。材料Soft是增滑剂，其具有在聚丙烯母料(Constab SL 05068PP)中的10％芥酸酰胺。材料HL712FB和S400如上所述。

[0098] 在比较例C8中，3200Pa的舱压力是在给定聚合物下能够使用的最大舱压力。更高的舱压力导致不稳定的纺丝条件，并且使纤维断裂和滴状物形成。在本发明的实施例9-18中，在稳定的纺丝条件下可以使用6000Pa的舱压力，而不引起任何长丝断裂或滴状物形成。

[0099] 其他设置与实施例C1/2-7相似，不同之处在于，考虑到这些材料的仅聚丙烯引性

质,改变压延辊的温度和线性压力条件。

[0100] 所得到的纺粘非织造织物材料的性质总结于下表6-8中。

[0101] 表6

[0102]

实例	基重 (g/m^2)	厚度 (mm)	密度 (mg/cm^3)	旦尼尔 (g/9000m)	均匀性指数/斜率
C8	23.6	0.58	40.7	1.79	270.354
9	25.4	0.57	44.6	1.16	N/A
10	19.7	0.55	35.8	1.16	288.198
11	23.9	0.64	37.3	1.16	N/A
12	23.7	0.63	39.6	1.15	N/A
13	25.0	0.58	43.1	1.29	N/A
14	25.0	0.56	44.6	1.14	N/A
15	25.0	0.53	47.2	1.04	N/A
16	25.0	0.57	43.9	1.45	N/A
17	25.0	0.57	43.9	1.37	N/A
18	25.0	0.55	45.5	1.09	N/A

[0103] 表7

[0104]

实例	TSMD (N/50mm)	TEMD (%)	TSCD (N/50mm)	TECD (%)
C8	19.2	158	10.4	192

[0105]

9	34.9	153	19.6	189
10	17.6	212	9.1	247
11	25.2	200	13.6	257
12	26.7	196	14.0	222
13	23.2	177	12.4	225
14	24.3	188	11.6	234
15	23.3	180	11.3	241
16	22.1	147	11.5	171
17	20.5	183	11.8	234
18	21.7	164	10.1	176

[0106] 表8

[0107]

实例	卷曲水平 (卷曲数/cm)	卷曲幅度 (mm)	不透明度 (%)
C8	N/A	N/A	N/A
9	13.38	0.25	35.54
10	13.38	N/A	31.94
11	14.70	0.22	N/A
12	13.40	0.21	N/A
13	16.20	0.20	N/A
14	20.07	0.15	N/A
15	N/A	N/A	N/A
16	N/A	N/A	N/A
17	N/A	N/A	N/A
18	N/A	N/A	N/A

[0108] N/A是指对于相应的样品没有实验地确定出性质。

[0109] 类似于可以对实施例C1/2-7进行的观察,比较例C8的产物包含约1.8旦尼尔的较高纤维直径,而在实施例9-18中旦尼尔可以显著降低。

[0110] 对于两个纤维区段(实施例9,11-18)或甚至仅更大体积的纤维区段(实施例10),向聚合物中添加少量高MFR聚丙烯添加剂导致如下的材料组合:其中可以稳定地使用较高的舱压力来获得更低旦尼尔的材料。尽管旦尼尔较低,但材料厚度基本保持不变。与比较例C8的参考材料相比,在一些本发明的实施例中的拉伸性能得到改善,并且在一些情况下,注意到TSMD和TSCD都有所增加。在所有本发明的实施例中,尽管有时基重较低,但它们至少没有降低。

[0111] 虽然没有进行比较例C8的卷曲水平或不透明度测量,但实施例9的数据与实施例2-3的数据类似,因此代表了所期望的有益结果。

[0112] 对比较例C8和实施例10进行比较的均匀性测量结果示于图3a-图3c中。与实施例C1/2-3的情况一样,可以清楚地看到改善。

[0113] 所有的本发明实施例2-7和9-18的材料的感知柔软性非常高并且类似于微绒毛织造网的感知柔软性,这被卫生工业中的许多认为是当用于个人护理产品(例如婴儿尿布、女性护理护垫和成人失禁卫生用品)的柔软性评级时的终极材料。

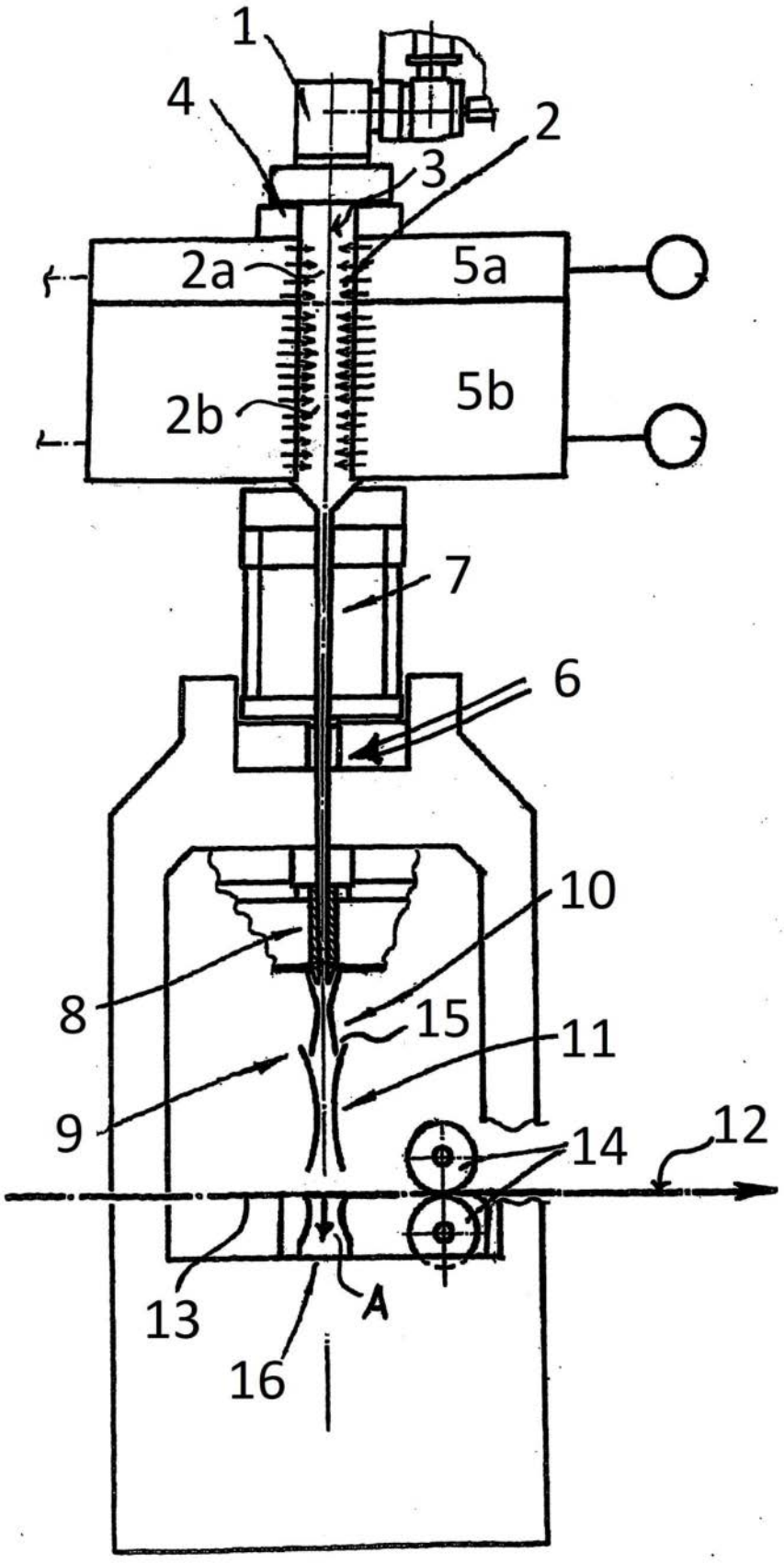


图1

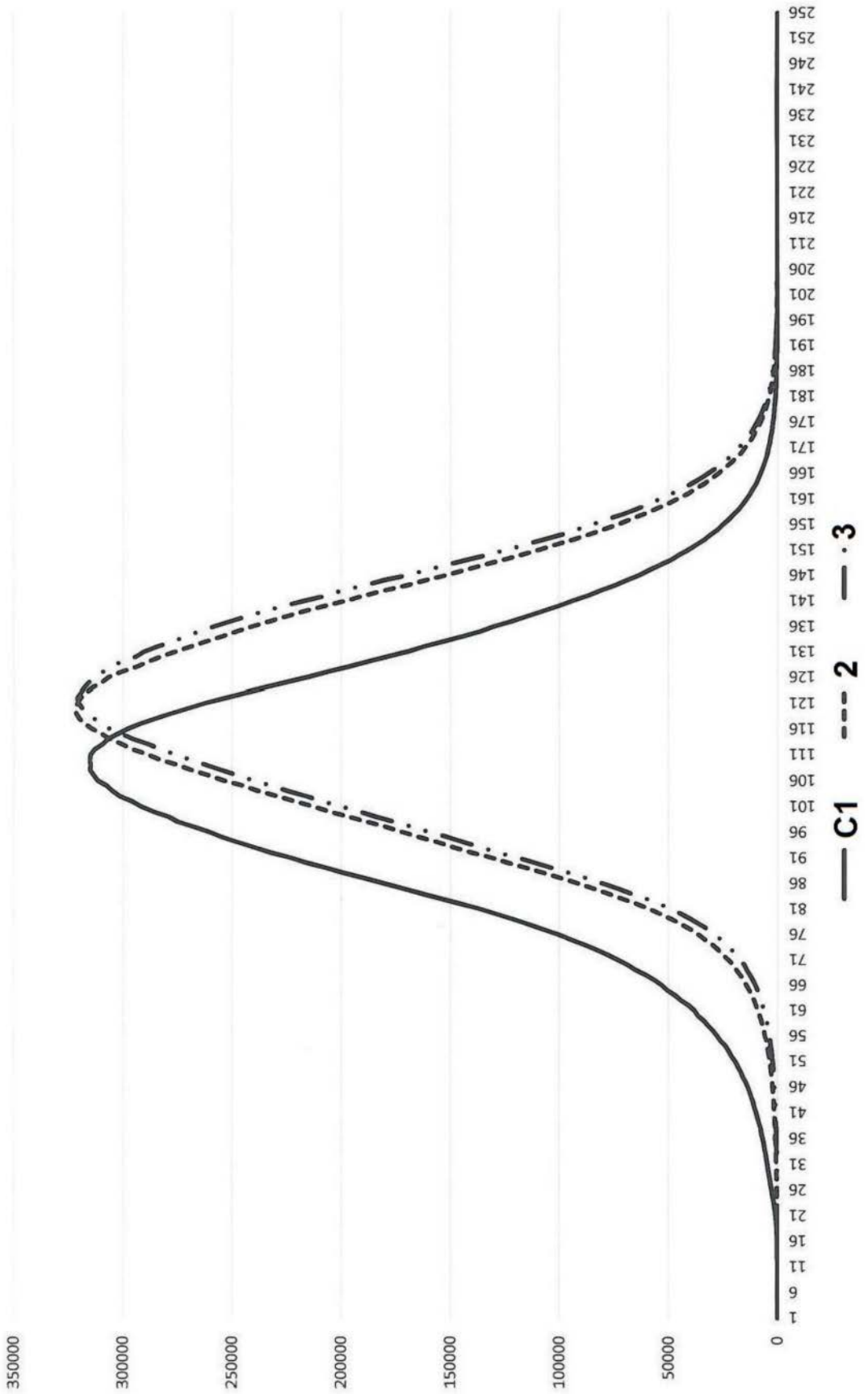


图2a

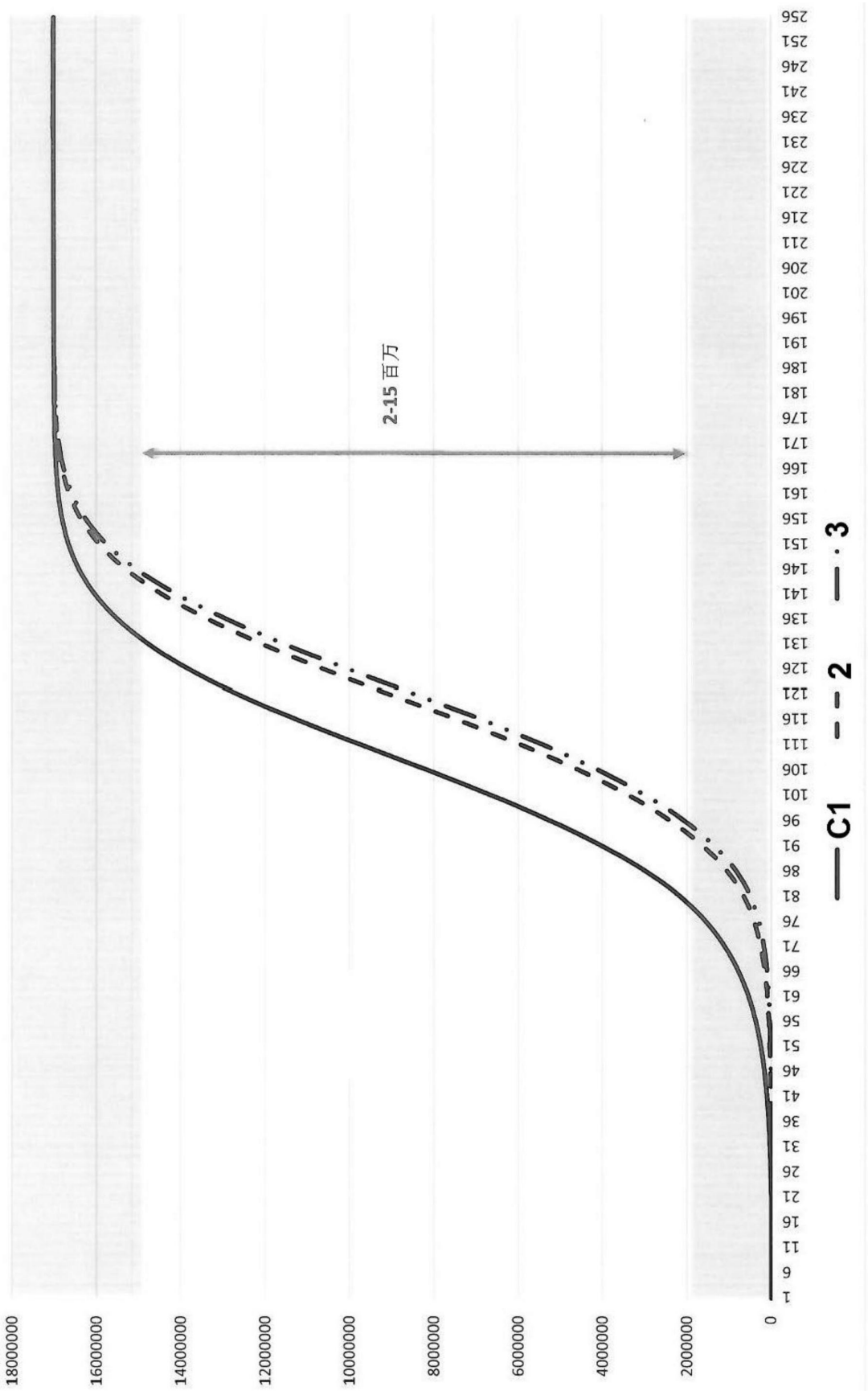

2-15 百万
C1
2
3
18000000
16000000
14000000
12000000
10000000
8000000
6000000
4000000
2000000
0
1
6
11
16
21
26
31
36
41
46
51
56
61
66
71
76
81
86
91
96
101
106
111
116
121
126
131
136
141
146
151
156
161
166
171
176
181
186
191
196
201
206
211
216
221
226
231
236
241
246
251
256

图2b

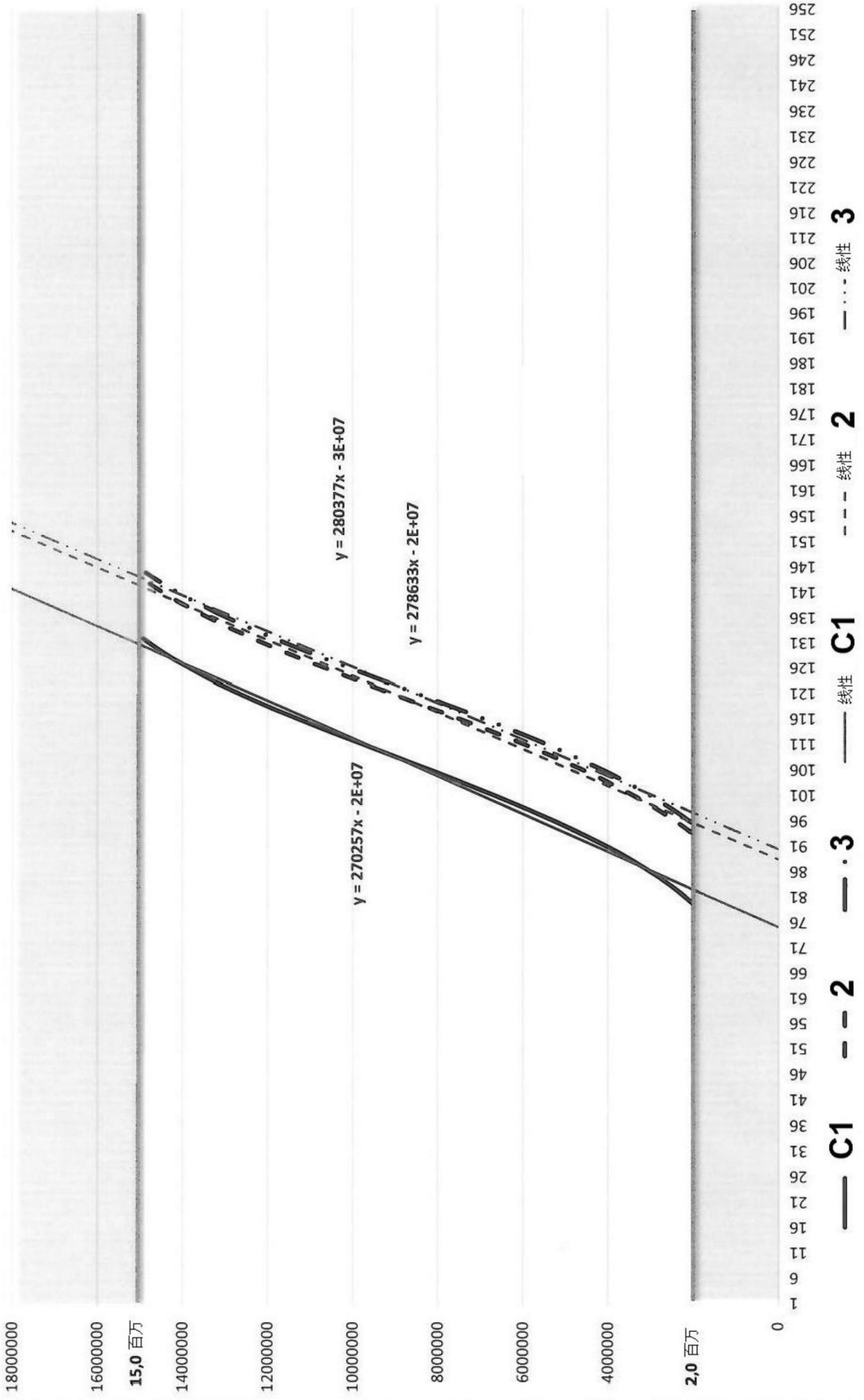

y = 280377x - 3E+07
y = 278633x - 2E+07
y = 270257x - 2E+07
C1
2
3
线性
C1
2
3
线性
18000000
16000000
15,0 百万
14000000
12000000
10000000
8000000
6000000
4000000
2,0 百万
0

图2c

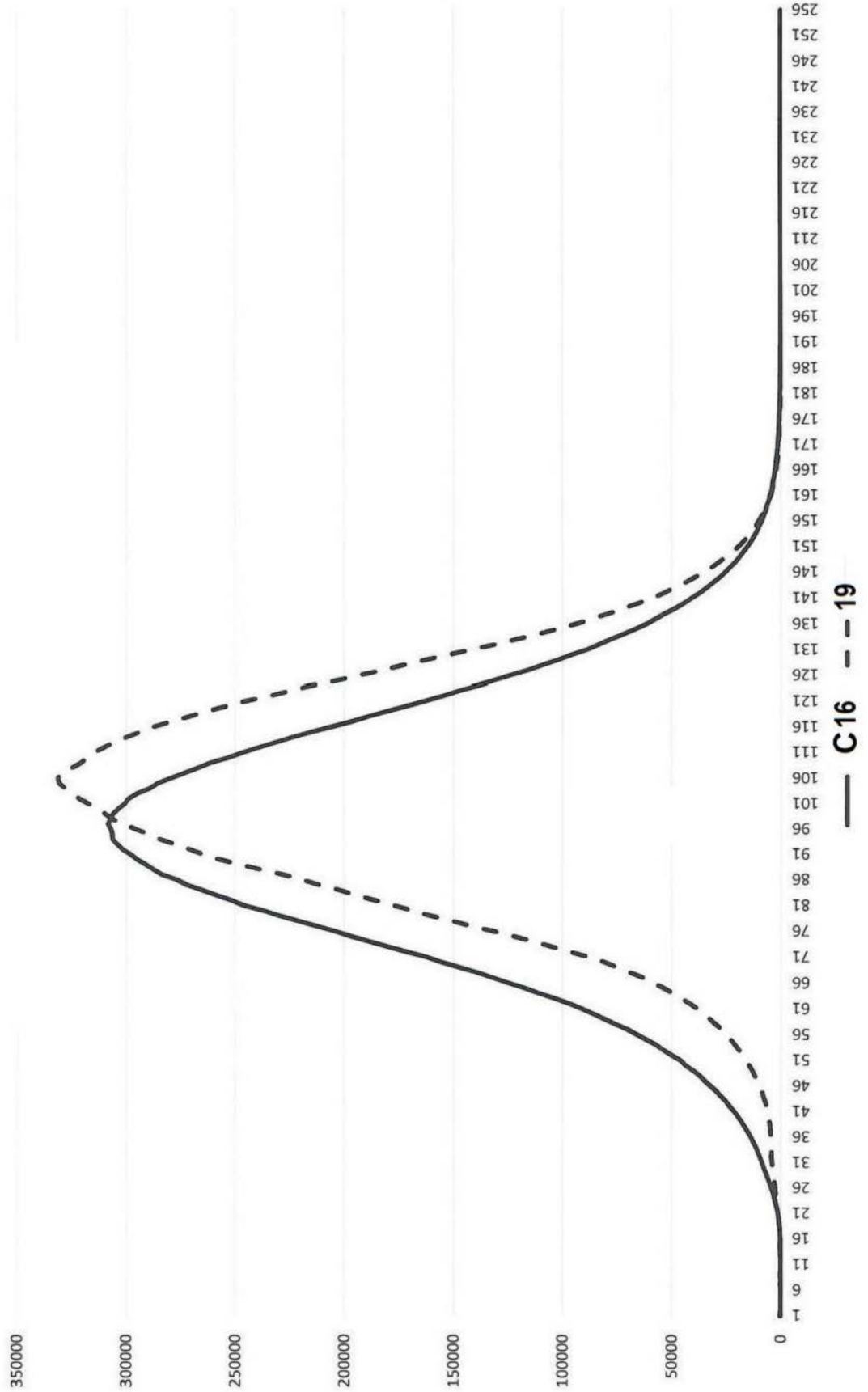

C16
19
350000
300000
250000
200000
150000
100000
50000
0
1
6
11
16
21
26
31
36
41
46
51
56
61
66
71
76
81
86
91
96
101
106
111
116
121
126
131
136
141
146
151
156
161
166
171
176
181
186
191
196
201
206
211
216
221
226
231
236
241
246
251
256

图3a

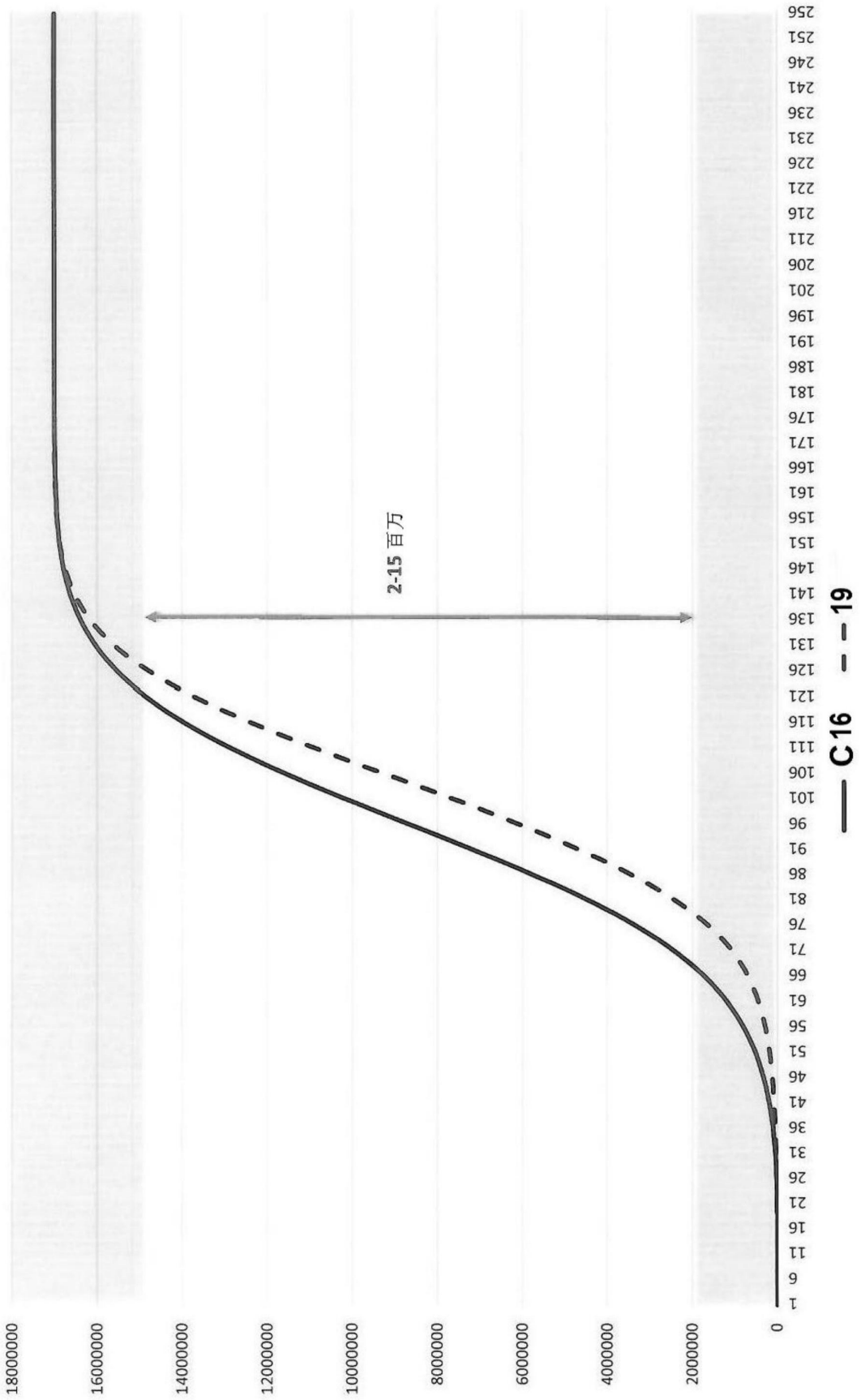

2-15 百万
C16
19
0
2000000
4000000
6000000
8000000
10000000
12000000
14000000
16000000
18000000
1
6
11
16
21
26
31
36
41
46
51
56
61
66
71
76
81
86
91
96
101
106
111
116
121
126
131
136
141
146
151
156
161
166
171
176
181
186
191
196
201
206
211
216
221
226
231
236
241
246
251
256

图3b

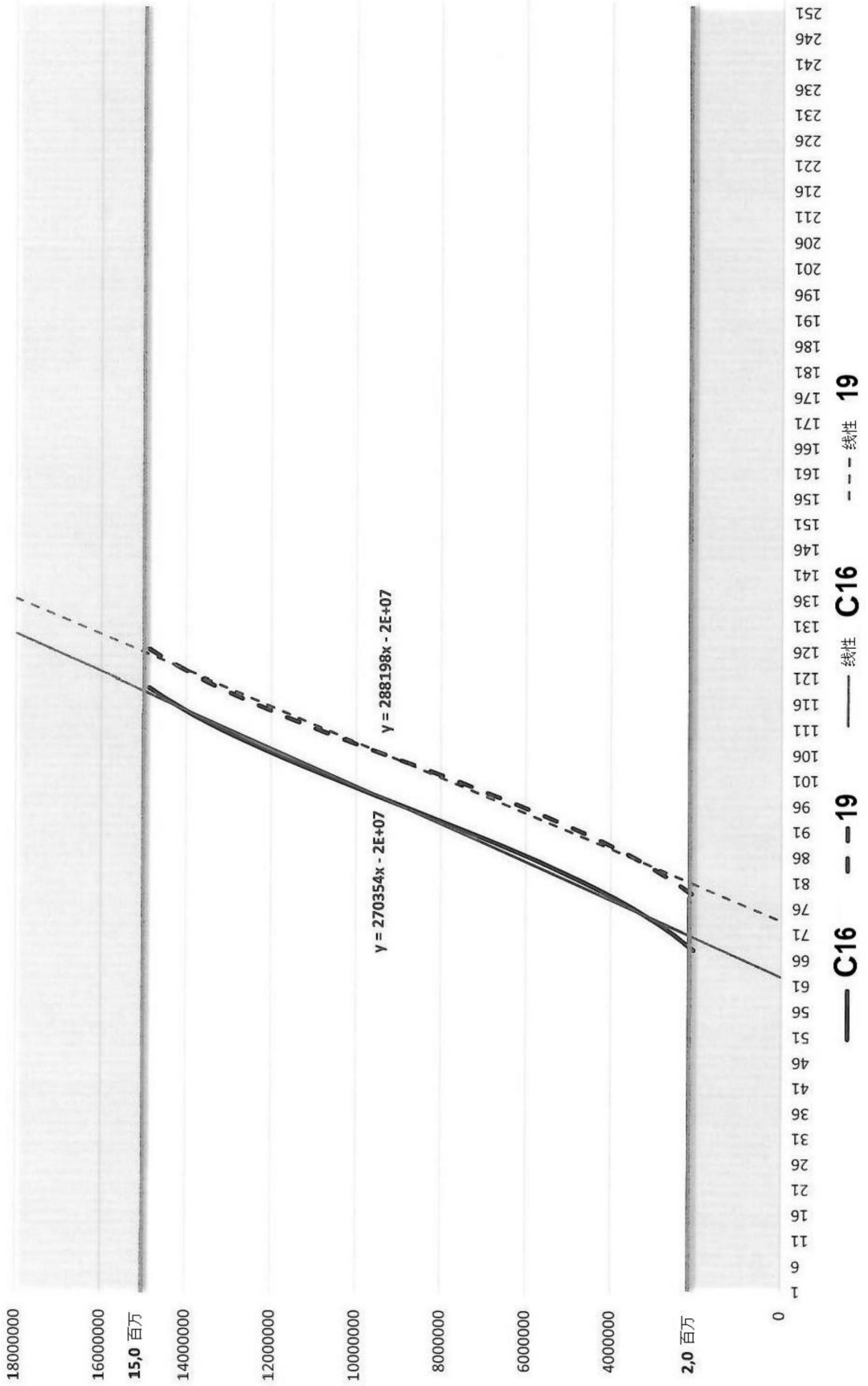
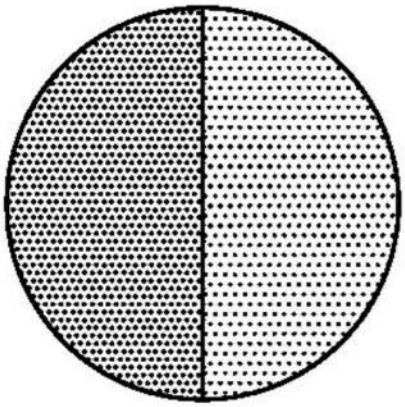
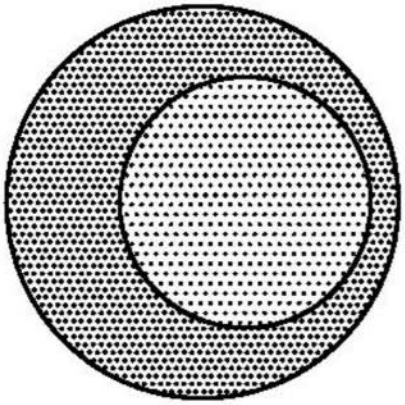

y = 288198x - 2E+07
y = 270354x - 2E+07
C16
19
线性
C16
19
线性
18000000
16000000
15,0 百万
14000000
12000000
10000000
8000000
6000000
4000000
2,0 百万
0

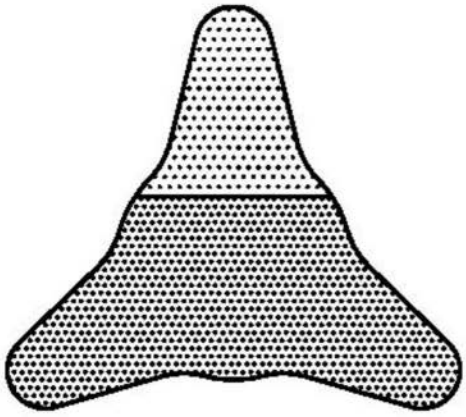
图3c



并排型

偏心式鞘芯型





三叶形

图4