



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108841352 A

(43)申请公布日 2018.11.20

(21)申请号 201810774291.8

(22)申请日 2018.07.13

(71)申请人 长沙乐远新材料科技股份有限公司

地址 410600 湖南省长沙市宁乡高新技术产业园区龙灯坡路228号

(72)发明人 罗涛 危博

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 盛武生 魏娟

(51) Int. Cl.

C09J 167/04(2006.01)

C09J 11/04(2006.01)

C09J 11/06(2006.01)

C09J 11/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种可生物降解的聚乳酸热熔胶及其制备和应用

(57)摘要

本发明属于热熔胶技术领域,具体公开了一种可生物降解的聚乳酸热熔胶,包含20-80重量份的聚乳酸、0.5-40重量份的增韧树脂和5-70重量份的增粘树脂;所述的热熔胶还至少包含增塑剂、蜡、填料中的至少一种。通过本发明所述的各重量份的组分的协同,可以解决聚乳酸在应用于热熔胶领域的技术壁垒,一方面可以获得具有理想性能的热熔胶,另一方面可以具有可生物降解功能的热熔胶。

1. 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,包含20-80重量份的聚乳酸、0.5-40重量份的增韧树脂和5-70重量份的增粘树脂。

2. 如权利要求1所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,聚乳酸的重均分子量 M_w 范围为500~50000g/mol。

3. 如权利要求1所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,增韧树脂为ABS、SEBS、PBS、PES、PBAT、PU、PCL中至少一种;优选为PCL。

4. 如权利要求1所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,增粘树脂为松香树脂、石油树脂、古马隆树脂、萜烯树脂、油溶性酚醛中的至少一种;优选为萜烯树脂。

5. 如权利要求1~4任一项所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,还包含抗氧化剂,所述的抗氧化剂为2,6-二叔丁基甲酚、4,4'-双(6-叔丁基间甲酚)硫醚、丁基羟基茴香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)、四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、抗氧化剂168中的至少一种。

6. 如权利要求5所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,按重量份计,所述的抗氧化剂的重量份数为0.5-2份。

7. 如权利要求1~6任一项所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,还至少包含增塑剂、蜡、填料中的至少一种;

其中,增塑剂为柠檬酸酯、葡萄糖单醚、低聚物聚乙二醇、低聚物聚乳酸、丙三醇中的至少一种;

蜡为蜂蜡、虫胶蜡、石蜡、微晶蜡、聚乙烯蜡、羟基蜡、酰胺蜡、氢化植物油的至少一种;

填料为层状硅酸盐,碳酸钙、蒙脱土、高岭土中的至少一种。

8. 如权利要求7所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶,其特征在于,按重量份计,增塑剂小于或等于2份;

蜡小于或等于20份;

填料小于或等于20份。

9. 一种权利要求1~8任一项所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,其特征在于,将各组分混合,在160-200℃下转速为60-100r/min搅拌40-180min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得聚乳酸热熔胶的胶粒。

10. 一种权利要求1~8任一项所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶的应用,其特征在于,作为粘接材料;

优选地,用作粘接材料,用于纺织品、食品、饮料以及药物的包装。

一种可生物降解的聚乳酸热熔胶及其制备和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及热熔胶技术领域,具体涉及一种具有生物降解功能的聚乳酸热熔胶。

背景技术

[0002] 随着全球经济的发展,不可再生资源的日渐消耗以及人类对环境问题的日渐重视,廉物丰富的绿色可再生资源日渐受到全人类的关注。开发有效利用绿色可再生资源的方法已成为人们的迫切需要^[1,2]。

[0003] 聚乳酸(poly(lactic acid),PLA)以玉米、薯类淀粉等多糖类物质经发酵制得的乳酸为基本原料、经缩聚或其二聚体的开环聚合反应而制得。值得关注的事,聚乳酸处在自然的条件下,经生物降解最终仅生成二氧化碳和水的这一特性,符合环境友好材料的要求,因此为现今最受关注的生物可降解材料之一。该材料已广泛地应用于包装材料、纤维、生物医用材料等领域^[3,4]。

[0004] 热熔胶(hot glue)是一种可塑性的无溶剂型胶粘剂,在常温下为固体,加热到一定温度时,其熔融变为能流动且有一定粘性的液体粘合剂,由于其无毒无污染的特性被大量使用^[5,6]。目前,市场上常用的热熔胶主要分为EVA型热熔胶和聚氨酯型热熔胶两种。但这两种热熔胶原材料都来源于不可再生资源,并且在自然条件下降解缓慢,容易造成环境污染。聚乳酸作为一种环境友好材料,但由于其自身的诸多缺陷,限制了其在热熔胶领域的应用。

[0005] [1]Auras R.Poly(lactic acid)[M].John Wiley&Sons,Inc.,2010.

[0006] [2]Auras R A,Singh S P,Singh J J.Evaluation of oriented poly(lactide) polymers vs.existing PET and oriented PS for fresh food service containers [J].Packaging technology and science,2005,18(4):207-216.

[0007] [3]Groot W, Van Krieken J, Sliekersl O, et al. Production and purification of lactic acid and lactide[J]. Poly(Lactic Acid): Synthesis, Structures, Properties, Processing, and Applications, 2010:1-18.

[0008] [4]Detyothin S, Kathuria A, Jaruwattanayon W, et al. Poly(lactic acid) blends[J]. Poly(Lactic Acid): Synthesis, Structures, Properties, Processing, and Applications, 2010:227-271.

[0009] [5]Park, Young-Jun, et al. "Viscoelastic and adhesion properties of EVA/tackifier/wax ternary blend systems as hot-melt adhesives." Journal of adhesion science and technology 20.14(2006):1561-1571.

[0010] [6]Hansen, Dennis D. "Hot-melt composition that have good open time and form creep-resistant bonds when applied in thin layers." U.S. Patent No. 5,310,803. 10 May 1994.

发明内容

[0011] 为扩充热熔胶基材种类以及解决现有热熔胶不可降解的技术问题,本发明目的在于,提供一种可降解的聚乳酸热熔胶(本发明也简称热熔胶),旨在保证热熔胶性能的前提下,实现热熔胶的可生物降解特性。

[0012] 本发明第二目的,还提供一种所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法旨在通过设计独特的原料配比,通过简单的共混方法直接制备所得的可生物降解的聚乳酸热熔胶。

[0013] 本发明第三目的在于,提供所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶的应用。

[0014] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶,包含20-80重量份的聚乳酸、0.5-40重量份的增韧树脂和5-70重量份的增粘树脂。

[0015] 聚乳酸在作为热熔胶的应用过程中,会存在诸多技术问题,难于获得理想功能的热熔胶,这也是主要限制聚乳酸在热熔胶领域的主要原因;通过大量研究发现,通过本发明所述的各重量份的组分之间的物理以及化学键合等作用,具有优异的协同效果,可以解决聚乳酸在应用于热熔胶领域的技术壁垒,一方面可以获得具有理想性能的热熔胶,另一方面可以具有可生物降解功能的热熔胶。

[0016] 本发明以聚乳酸为热熔胶基材,通过所述的其他树脂材料的协同配合,可以得到符合使用要求且具有生物降解性能的聚乳酸热熔胶。

[0017] 作为优选,聚乳酸的重均分子量 M_w 范围为500~50000g/mol。控制在该范围中,随着聚乳酸重均分子量 M_w 的增加,热熔胶的粘接强度增加,为获得较高的粘接强度和良好的降解性能,重均分子量 M_w 为20000g/mol为最佳。

[0018] 进一步优选,聚乳酸的重均分子量 M_w 范围为20000g/mol。

[0019] 优选地,所述的热熔胶中,所述的聚乳酸的重量份为60~70份。

[0020] 作为优选,增韧树脂为ABS(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物,优选参数要求:220℃×10kg熔体流动速率20-30g/10min)、SEBS(乙烯-丁烯共聚物,优选参数要求:苯乙烯含量30-35%;重均分子量 M_w :7000-200000g/mol)、PBS(乙烯-丁烯共聚物;优选熔体流动速率2-10g/10min)、PES(聚醚砜树脂,380℃熔体流动速率优选为10-80g/10min)、PBAT(聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯,优选熔体流动速率5-60g/10min)、PU(聚氨酯,优选重均分子量 M_w :7000-10000g/mol)、PCL(聚己内酯,优选重均分子量 M_w :2000-8000g/mol)中至少一种。

[0021] 进一步优选,所述的增韧树脂为PCL,重均分子量 M_w 为2500g/mol。采用该增韧树脂的和其他组分的协同效果更优。

[0022] 优选地,所述的热熔胶中,所述的增韧树脂的重量份为10~15份。

[0023] 作为优选,增粘树脂为松香树脂(环球法软化点优选为60-130℃)、石油树脂(环球法软化点优选为88-120℃)、古马隆树脂(环球法软化点优选为80-130℃)、萘烯树脂(环球法软化点优选为90-145℃)、油溶性酚醛(环球法软化点优选为62-138℃)中的至少一种。

[0024] 进一步优选,所述的增粘树脂为萘烯树脂,进一步优选的环球法软化点为100-130℃。

[0025] 优选地,所述的热熔胶中,所述的增粘树脂的重量份为10~15份。

[0026] 作为优选,所述的聚乳酸热熔胶,还包含抗氧剂。添加抗氧剂,可进一步提升热熔胶的性能。

[0027] 所述的抗氧剂为2,6-二叔丁基甲酚、4,4'-双(6-叔丁基间甲酚)硫醚、丁基羟基茴

香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)、四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、抗氧化剂168中的至少一种。最优抗氧剂为四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯。

[0028] 作为优选,所述的聚乳酸热熔胶,按重量份计,所述的抗氧剂的重量份数为0.5-2份。

[0029] 作为优选,所述的聚乳酸热熔胶,还至少包含增塑剂、蜡、填料中的至少一种。添加这些助剂,可以加快熔融速度、降低熔融粘度,改善润湿性,提高胶体的柔韧性和耐寒性;还可降低热熔胶的熔点和熔融粘度,改善胶液流动性和润湿性,提高胶接强度,防止胶体结块;另外,还可降低热熔胶的收缩性,延长胶体开放时间,提高热熔胶的耐热性和热容量。

[0030] 进一步优选,所述的聚乳酸热熔胶,还包含增塑剂、蜡和填料。

[0031] 作为优选,所述的增塑剂为柠檬酸酯、葡萄糖单醚、低聚物聚乙二醇、低聚物聚乳酸、丙三醇中的至少一种;最优选为柠檬酸酯。研究发现,优选采用柠檬酸酯作为增塑剂,配合以萜烯树脂的增粘树脂,其起协同作用,提升热熔胶的初粘性和对被粘基材的润湿性。

[0032] 更进一步优选,所述的柠檬酸酯为乙酰柠檬酸三丁酯。

[0033] 作为优选,所述的蜡为蜂蜡、虫胶蜡、石蜡、微晶蜡、聚乙烯蜡、羟基蜡、酰胺蜡、氢化植物油的至少一种。最优选为微晶蜡。

[0034] 作为优选,所述的填料为层状硅酸盐,碳酸钙、蒙脱土、高岭土中的至少一种。最优选为碳酸钙。

[0035] 作为优选,所述的聚乳酸热熔胶,按重量份计,增塑剂小于或等于2份;进一步优选为1~2份。

[0036] 蜡小于或等于20份;进一步优选为4~6份。

[0037] 填料小于或等于20份;进一步优选为3~6份。

[0038] 进一步优选的可生物降解的聚乳酸热熔胶,包括以下重量份的组分:

聚乳酸 60-70 份;

增韧树脂 10-15 份;

增粘树脂 10-15 份;

[0039] 抗氧剂 0.5-1 份;

增塑剂 1~2 份;

蜡 4~6;

填料 3-6 份。

[0040] 优选的比例下,各组分的协同效果更优。特别是所述的增塑剂和增粘树脂,具有优异的协同效果。

[0041] 本发明还提供了一种所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,将各组分混合,在160-200℃下转速为60-100r/min搅拌40-180min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得聚乳酸热熔胶的胶粒。

[0042] 优选的制备方法,将聚乳酸、增韧树脂、增粘树脂、抗氧化剂、增塑剂、蜡、填料按照质量比为20-80:0.5-40:5-70:0.5-2:0-2:0-20:0-20混合,在160-200℃下转速为60-100r/

min搅拌3-180min(优选为40-180min),利用双螺杆挤出机挤出造粒制得聚乳酸热熔胶粒。

[0043] 本发明克服聚乳酸材料的缺点,采用优选的聚乳酸、增韧树脂、增粘树脂、抗氧化剂、增塑剂、蜡、填料按照相应质量比共混改性制备符合使用要求的可生物降解聚乳酸热熔胶。

[0044] 本发明还提供了一种所述的可生物降解的聚乳酸热熔胶的应用,作为粘接材料。

[0045] 作为优选,所述的应用,用作粘接材料,用于纺织品、食品、饮料以及药物的包装。

[0046] 本发明所述的聚乳酸热熔胶,以聚乳酸为热熔胶基材,通过添加增韧树脂、增粘树脂、抗氧化剂、选择性添加增塑剂、蜡、填料,进行共混改性,制备可生物降解的聚乳酸热熔胶。其将适用于多个领域的复合粘接,如纺织品、食品、饮料以及药物等行业的包装。

[0047] 有益效果

[0048] 本发明的创新之处及有益效果在于:通过设计独特的原料配比,通过简单的共混方法直接制备所得的可生物降解的聚乳酸热熔胶。

附图说明

[0049] 图1为本发明实施例的制备流程图。

具体实施方式:

[0050] 下面通过实施例对本发明做进一步表述,但并不以此为限。

[0051] 聚乳酸的重均分子量 M_w 范围为500~50000g/mol;以下实施例以及对比例,出特别声明为,采用的PLA的重均分子量 M_w 范围为20000g/mol。

[0052] 聚 ϵ -己内酯优选重均分子量 M_w :2000-8000g/mol;以下实施例以及对比例,出特别声明为,采用的聚 ϵ -己内酯重均分子量 M_w 为2500g/mol。

[0053] 增粘树脂为松香树脂的环球法软化点优选为60-130℃。

[0054] 萘烯树脂的环球法软化点优选为100-130℃。

[0055] 柠檬酸酯为乙酰柠檬酸三丁酯。

[0056] 实施例1:

[0057] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0058] 将61.5份聚乳酸、10份聚 ϵ -己内酯、15份松香树脂、0.5份四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、1份柠檬酸酯、6份酰胺蜡、6份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在170℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(150℃)为1250mpa.s;环球法软化点:89℃。

[0059] 实施例2:

[0060] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0061] 将70份聚乳酸、11份聚 ϵ -己内酯、10份萘烯树脂、1份四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、1份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1250mpa.s;环球法软化点:90℃。

[0062] 对比例1:

[0063] 和实施例1相比,区别在于,采用EVA替换本发明必要组分PLA,具体如下:

[0064] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0065] 将70份EVA树脂、11份聚 ϵ -己内酯、10份萘烯树脂、1份四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、1份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1550mpa.s;环球法软化点:86℃。

[0066] 实施例3:

[0067] 缺少抗氧剂的案例,具体如下:

[0068] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0069] 将71份聚乳酸、11份聚 ϵ -己内酯、10份萘烯树脂、1份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1350mpa.s;环球法软化点:92℃。

[0070] 实施例4:

[0071] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0072] 将70份聚乳酸、11份聚 ϵ -己内酯、10份萘烯树脂、1份2,6-二叔丁基甲酚、1份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1257mpa.s;环球法软化点:90℃。

[0073] 实施例5:

[0074] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0075] 将70份聚乳酸、11份聚 ϵ -己内酯、10份萘烯树脂、1份4,4'-双(6-叔丁基间甲酚)硫醚、1份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1240mpa.s;环球法软化点:90℃。

[0076] 实施例6:

[0077] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0078] 将70份聚乳酸、11份聚 ϵ -己内酯、10份萘烯树脂、1份二丁基羟基甲苯(BHT)、1份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1256mpa.s;环球法软化点:90℃。

[0079] 实施例7:

[0080] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0081] 将70份聚乳酸、11份聚 ϵ -己内酯、10份萘烯树脂、1份抗氧化剂168、1份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1278mpa.s;环球法软化点:89℃。

[0082] 实施例8:

[0083] 缺少增塑剂柠檬酸酯,具体如下:

[0084] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0085] 将70份聚乳酸、11份聚ε-己内酯、11份萜烯树脂、1份四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为1923mpa.s;环球法软化点:90℃。

[0086] 对比例2:

[0087] 缺少增粘树脂萜烯树脂,具体如下:

[0088] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0089] 将70份聚乳酸、11份聚ε-己内酯、1份四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、11份柠檬酸酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为2360mpa.s;环球法软化点:95℃。

[0090] 对比例3:

[0091] 缺少增粘树脂萜烯树脂和柠檬酸酯,具体如下:

[0092] 一种可生物降解的聚乳酸热熔胶的制备方法,步骤如下:

[0093] 将81份聚乳酸、11份聚ε-己内酯、1份四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、4份酰胺蜡、3份碳酸钙按照质量比在反应釜中混合,在175℃下转速为80r/min搅拌120min,利用双螺杆挤出机挤出造粒制得可生物降解的聚乳酸热熔胶粒。其热熔胶熔融粘度(155℃)为60000mpa.s;环球法软化点:100℃。

[0094] 下面通过实验数据进一步说明本发明的有益效果:

[0095] 性能测试:

[0096] ①将上述各实施例1-3所得产物热熔胶产品分别在初始状态及于自然条件(湖南常规室外环境)下放置一段时间后的性能测试,结果如下表1所示。

[0097] 表一:实施例性能结果

[0098]

	失重率			
	放置6个月	放置12个月	放置13个月	放置14个月

[0099]

实施例1	3.0%	4.5%	6%	50%
实施例2	4.0%	5.0%	7%	60%
对比例1	1.0%	3.0%	4.1%	4.5%

[0100] 上述表1中,失重率=(初始质量-放置一段时间后质量)/初始质量*100%。

[0101] 从表一可以看出,实例1与2制备的聚乳酸热熔胶在一段时间内(13个月)基本不能于自然条件下生物降解,超过13个月后才开始迅速降解。而用EVA树脂做的热熔胶其降解速率低。

[0102] ②将上述各实施例2与3所得产物热熔胶产品分别在烘箱(温度设置为170℃)中放

置一段时间后的性能测试,结果如下表2所示。

[0103] 表二:实施例性能结果

[0104]

	0 h		24 h		48 h		60 h	
	粘度 ^a	软化点 ^b	粘度	软化点	粘度	软化点	粘度	软化点
对比例 1	1250	90	1248	90	1233	87	1180	85
实施例 3	1350	92	1205	86	1100	81	900	65
实施例 4	1257	90	1250	90	1205	86	1025	79
实施例 5	1240	90	1230	90	1152	85	1036	78
实施例 6	1256	90	1242	90	1136	85	1005	75
实施例 7	1278	89	1224	89	1128	82	1027	76

[0105] ^a粘度为熔融粘度,单位为mpa.s;^b软化点测试方法为环球法

[0106] 从表二可以看出,添加了抗氧化剂的实例(3和5-8)比未加抗氧化剂的实例3稳定性更佳;此外,对比添加抗氧化剂的实例结果可以发现抗氧化剂四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯的效果最优。

[0107] ③将上述各实施例2、8、对比例2、对比例3所得产物热熔胶产品分别进行性能测试,结果如下表3所示。

[0108] 表三:实施例性能结果

[0109]

	熔融黏度/mpa.s	环球法软化点/℃	粘结效果
实施例 2	1250	90	佳
实施例 8	1923	90	较差

[0110]

对比例 2	2360	95	较差
对比例 3	60000	100	差

[0111] 从表三可以看出,相比于实施例2,对比例3未添加萜烯树脂和(增粘树脂)和柠檬酸酯(塑化剂)且增加了PLA的用量;对比例2未添加了萜烯树脂(增粘树脂);实施例8未添加柠檬酸酯;通过实施例2和8以及对比例2和3的比较数据发现,缺少萜烯树脂和(增粘树脂)和柠檬酸酯(塑化剂)中的至少一种时,效果均明显变差,研究发现,同时添加了萜烯树脂和柠檬酸酯,两者具有协

[0112] 同作用,热熔胶本身的粘度降低,润湿性增加,粘接效果有所提高。

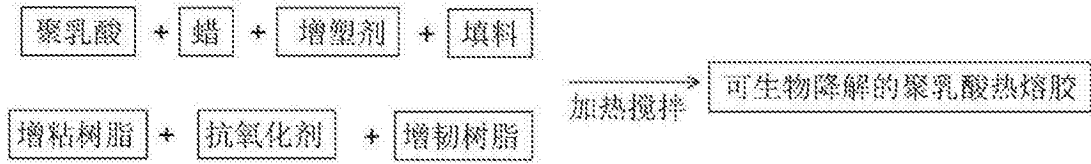


图1