



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105331556 A

(43) 申请公布日 2016.02.17

(21) 申请号 201510768760.1 *C09K 17/00*(2006.01)
(22) 申请日 2015.11.12 *B01D 53/84*(2006.01)
(71) 申请人 河南兴禾生物科技有限公司 *C12R 1/25*(2006.01)
地址 465150 河南省信阳市潢川县开发区弋 *C12R 1/245*(2006.01)
阳东路 18 号 *C12R 1/07*(2006.01)
C12R 1/01(2006.01)
(72) 发明人 叶长明 廖东栋 梁运祥 吴定心
周子钊 许前忍 郑鹏飞 施卫星
朝春雷
(74) 专利代理机构 郑州德勤知识产权代理有限
公司 41128
代理人 黄军委
(51) Int. Cl.
C12N 1/20(2006.01)
A23K 10/18(2016.01)
A23K 20/00(2016.01)
C02F 11/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

复合微生态制剂及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明提供一种复合微生态制剂,包括浓度为 $1 \times 10^8 \sim 6 \times 10^8$ cfu/ml 的乳酸菌和浓度为 $5 \times 10^8 \sim 10 \times 10^8$ cfu/ml 的光合细菌,且它是以糯米粉生产废水为培养基制备的。本发明提供一种上述复合微生态制剂的制备方法,该方法主要是利用糯米粉生产废水并加入低浓度的促生长因子作为培养基,再依次培养乳酸菌和光合细菌。本发明还提供一种上述复合微生态制剂的应用,该复合微生态制剂用作动物饲料、饲料添加剂、有机肥料、土壤改良剂或者净化除臭菌剂。本发明实现利用糯米粉生产的废水作为培养基制备高浓度的复合微生态制剂,可以减少环境污染,实现资源化利用,且生产成本比较低。

1. 一种复合微生态制剂,其特征在于:它包括浓度为 $1 \times 10^8 \sim 6 \times 10^8$ cfu/ml 的乳酸菌和浓度为 $5 \times 10^8 \sim 10 \times 10^8$ cfu/ml 的光合细菌,且它是以糯米粉生产废水为培养基制备的。

2. 根据权利要求1所述的复合微生态制剂,其特征在于:所述乳酸菌为植物乳杆菌、干酪乳杆菌、凝结芽孢杆菌、粪肠球菌、尿肠球菌中的一种或几种组合。

3. 根据权利要求1或2所述的复合微生态制剂,其特征在于:所述光合细菌为沼泽红假单胞菌、深红红螺菌、球形红细菌、荚膜红假单胞菌中的一种或几种的组合。

4. 一种复合微生态制剂的制备方法,其包括以下步骤:

制备培养基:提供化学需氧量为 2000 ~ 7000 mg/l、总氮浓度为 50 ~ 100 mg/l 的糯米粉生产废水;向所述糯米粉生产废水中加入促生长因子,使所述促生长因子的浓度达到 0.5 ~ 200 mg/l,即制备出培养基;

培养乳酸菌:将乳酸菌菌种接种到所述培养基中进行培养,得到乳酸菌菌液;

培养光合细菌:将所述乳酸菌菌液的 pH 值调节 7.0 ~ 8.5,然后接入光合细菌菌种进行培养,得到含有乳酸菌和光合细菌的复合微生态制剂。

5. 根据权利要求4所述的复合微生态制剂的制备方法,其特征在于:所述培养乳酸菌的步骤包括按照所述乳酸菌菌种与所述培养基的体积比为 0.1 ~ 1:100,将所述乳酸菌菌种接入所述培养基中并在 15 ~ 37℃ 的温度下,静置发酵 3 ~ 7 天制备出 pH 值为 3.0 ~ 4.5 的所述乳酸菌菌液。

6. 根据权利要求5所述的复合微生态制剂的制备方法,其特征在于:所述培养光合细菌的步骤包括将所述乳酸菌菌液的 pH 值调节至 7.0 ~ 8.5 之后,按照所述光合细菌菌种与所述乳酸菌菌液的体积比为 1 ~ 10:100 的量接入所述光合细菌菌种,在 15 ~ 37℃ 的温度下,采用光强为 1000 ~ 3000 lux 的光源密闭照射培养 3 ~ 10 天,制得所述复合微生态制剂。

7. 根据权利要求4 ~ 6 任一项所述的复合微生态制剂的制备方法,其特征在于:所述促生长因子为氯化铵、尿素、蛋白胨、牛肉膏、酵母膏、酵母浸粉、复合维生素中的一种或几种的组合。

8. 一种权利要求1 ~ 3 任一项所述的复合微生态制剂的应用,其特征在于:所述复合微生态制剂用作动物饲料、饲料添加剂、有机肥料、土壤改良剂或者净化除臭菌剂。

复合生态制剂及其制备方法和应用

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种微生态制剂及其制备方法和应用,尤其涉及一种复合微生态制剂,以及利用糯米粉加工废水制备复合微生态制剂方法和应用。

[0003]

背景技术

[0004] 微生态制剂是指一类对动物肠道或对养殖、种植环境有益的菌群的统称。常见的微生态制剂通常分为单一菌制剂和复合菌制剂。单一菌制剂是只由某一种微生物构成,如乳酸菌制剂、酵母菌制剂、芽孢杆菌制剂和光合细菌制剂。复合菌制剂是由两种或两种以上的微生物构成的制剂,如芽孢杆菌与乳酸菌复合菌制剂等。

[0005] 目前,微生态制剂的生产多采用灭菌培养基单一菌种发酵法,如,中国人民大学于2012年10月3日申请的、发明名称为“利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现废水资源化的方法”、公布号为CN102701460A的发明专利申请,针对淀粉加工废水采用光合细菌发酵,并收集菌体实现资源化,其所用的光合细菌是球形红细菌(*R. sphaeroides*),采用的淀粉废水特指为利用玉米、薯类等加工淀粉产生的废水,该污水浓度极高,COD为8000—30000 mg/l,为了增加菌剂的浓度,该发明专利申请引入高浓度苹果酸(400mg/l),增加了生产成本,该发明专利申请还没有详细说明控制杂菌问题。另外,发明名称为“利用光合细菌处理食品加工废水并实现资源化的方法”的CN103058387B揭示其所用光合细菌为沼泽红假单胞菌(*R. palustris*),食品加工废水特指为粮蜜废水、酒糟废水、果胶废水以及牛奶制品废水,废水浓度极高,其COD为8000—30000 mg/l,该发明专利申请中投加小分子碳源物质到终浓度为160—2000 mg/l以及小分子氮源物质到终浓度为55—1000 mg/l,但该方法存在生产成本非常大的问题,限制了实际应用。

[0006] 糯米粉是制作汤圆、年糕、麻团等传统食品的主要原料,每年的需求量比较大。现有的糯米粉的生产工艺通常采用湿米水磨工艺,初步估算,采用湿米水磨工艺每生产1吨糯米粉,会产生6~8吨废水。糯米粉生产废水营养较丰富,易于培养微生物,理论上讲是一种潜在的微生物培养基,但由于糯米粉生产废水的COD、氮源等明显低于玉米、薯类等加工淀粉的生产废水的COD,现有的利用淀粉废水制备微生物制剂的方法不适用于糯米粉生产废水。

[0007]

发明内容

[0008] 由鉴于此,确有必要提供一种复合微生态制剂及其制备方法和应用,以解决利用糯米粉加工废水制备微生物制剂的问题。

[0009] 本发明提供的复合微生态制剂主要包括高浓度的乳酸菌和光合细菌,该复合微生

态制剂过去未见使用。本发明提供的复合微生态制剂的制备方法主要利用糯米粉生产废水并通过添加低浓度的促生长因子作为培养基,不经过灭菌,采取分段混合发酵方式来制备乳酸菌和光合细菌的混合菌剂,而且该制备过程中基本没有杂菌污染的问题。

[0010] 本发明提供的具体技术方案为:一种复合微生态制剂,它包括浓度为 $1 \times 10^8 \sim 6 \times 10^8$ cfu/ml 的乳酸菌和浓度为 $5 \times 10^8 \sim 10 \times 10^8$ cfu/ml 的光合细菌,且它是以糯米粉生产废水为培养基制备的。

[0011] 其中,本文中的“cfu”全称为 Colony-Forming Units,即菌落形成单位,指单位体积中的活体细菌数量。

[0012] 所述乳酸菌为植物乳杆菌 *Lactobacillus plantarum*、干酪乳杆菌 *Lactobacillus casei*、凝结芽孢杆菌 *Bacillus coagulans*、粪肠球菌 *Enterococcus faecalis*、屎肠球菌 *Enterococcus faecium* 中的一种或几种组合。

[0013] 所述光合细菌为沼泽红假单胞菌 (*Rhodospseudomonas palustris*)、深红红螺菌 *Rhodospirillum rubrum*、球形红细菌 *Rhodobacter sphaeroides*、荚膜红假单胞菌 *Rhodospseudomonas capsulata* 中的一种或几种的组合。

[0014] 本发明还提供一种复合微生态制剂的制备方法,其包括以下步骤:

制备培养基:提供化学需氧量(简称为 COD)为 2000 ~ 7000 mg/l、总氮浓度为 50 ~ 100 mg/l 的糯米粉生产废水;向所述糯米粉生产废水中加入促生长因子,使所述促生长因子的浓度达到 0.5 ~ 200 mg/l,即制备出培养基;

培养乳酸菌:将乳酸菌菌种接种到所述培养基中进行培养,得到乳酸菌菌液;

培养光合细菌:将所述乳酸菌菌液的 pH 值调节 7.0 ~ 8.5,然后接入光合细菌菌种进行培养,得到含有乳酸菌和光合细菌的复合微生态制剂。

[0015] 其中,所述培养乳酸菌的步骤包括按照所述乳酸菌菌种与所述培养基的体积比为 0.1 ~ 1:100,将所述乳酸菌菌种接入所述培养基中并在 15 ~ 37°C 的温度下,静置发酵 3 ~ 7 天制备出 pH 值为 3.0 ~ 4.5 的所述乳酸菌菌液。

[0016] 所述培养光合细菌的步骤包括将所述乳酸菌菌液的 pH 值调节至 7.0 ~ 8.5 之后,按照所述光合细菌菌种与所述乳酸菌菌液的体积比为 1 ~ 10:100 的量接入所述光合细菌菌种,在 15 ~ 37°C 的温度下,采用光强为 1000 ~ 3000 lux 的光源密闭照射培养 3 ~ 10 天,制得所述复合微生态制剂。

[0017] 所述光源可以为自然光或人工光源,如,电灯、LED 灯和气灯等各种光源。

[0018] 所述促生长因子为尿素、复合肥、蛋白胨、牛肉膏、酵母膏、酵母浸粉、复合维生素 B 中的一种或几种的组合。

[0019] 本发明还提供一种上述复合微生态制剂的应用,所述复合微生态制剂用作动物饲料、饲料添加剂、有机肥料、土壤改良剂或者净化除臭菌剂。

[0020] 与现有技术相比,本发明提供的复合微生态制剂同时包含高浓度的乳酸菌和光合细菌,较传统单一菌株的微生态制剂应用效果更为良好,而且该复合微生态制剂完全符合农业微生物菌剂国家标准(GB20287—2006)中规定的有效活菌数在液体中超过 2×10^8 cfu/ml,的指标;也符合光合细菌菌剂行业标准(NY 527—2002)中规定的有效活菌数大于 5×10^8 cfu/ml 的要求。该复合微生态制剂可以作为动物饲料或饲料添加剂应用于水产养殖、畜禽养殖,包括宠物养殖,比如,用于水产养殖中可以显著改善水质,控制富营养化水

平,同时改复合微生态制剂中的乳酸菌还能够防止病害,促进动物肠道的消化,促进动物生长,提高饲料利用率;所述复合微生态制剂也可以作为净化除臭菌剂用于污水、垃圾净化处理,比如,应用于畜禽养殖污水池或其它污水中,用来除臭并净化水质,改善养殖环境;所述复合微生态制剂还可以作为有机肥料或土壤改良剂用于植物种植,比如,应用于水稻、蔬菜、果树、花木、茶叶等植物的种植,用来促进植物生长,改善土壤结构,减少植物病害的发生。

[0021] 本发明提供的复合微生态制剂使用糯米粉生产废水作为培养基,且生产微生态制剂过程通过乳酸菌先发酵,降低 pH,抑制杂菌,分解大分子有机质,后期再通过光合细菌利用小分子有机质的方式培养光合细菌,整个过程中除添加少量低浓度的促生长因子外,不需要额外添加碳源物质,除非是为了生产饲料或饲料添加剂用复合菌剂,一般不需要无菌环境,而且基本上没有杂菌污染问题,因此利用这种方法生产微生态制剂的成本比传统纯种培养法显著降低;同时,所述糯米粉生产废水的量、有机物含量高,直接排放会对环境造成严重的污染,若对该糯米粉生产废水处理后再排放,则需要比较高的处理费用。因此,本发明利用所述糯米粉生产废水作为培养基,实现了糯米生产废水的资源化利用,而且大大降低成本,变废为宝,利国利民。

[0022]

具体实施方式

[0023] 下面通过具体实施方式,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。本发明实施例所使用的菌株主要购买自中国微生物菌种网(<http://www.mum800.com/>)。

[0024] 实施例 1

本发明实施例 1 提供一种复合微生态制剂,其包括浓度为 2.0×10^8 cfu/ml 的植物乳杆菌和浓度为 5.0×10^8 cfu/ml 的沼泽红假单胞菌。

[0025] 本实施例提供的上述复合微生态制剂的制备方法,具体包括以下步骤:

制备培养基:在糯米粉生产厂车间取新鲜的废水,测定其 COD 为 3500 mg/l,初始总氮 55 mg/l,在新鲜的糯米粉生产废水中添加氯化铵,得到总氮终浓度为 200 mg/l 的糯米粉生产废水;向该糯米粉生产废水中添加酵母浸粉,达到浓度为 2 mg/l,制备成培养基;

培养乳酸菌:将所述培养基分装到 10 升的透明塑料油桶中,按照植物乳杆菌菌种:基液=1:100 的量,将所述植物乳杆菌菌种接入到所述培养基中,在 30℃ 的温度下静置发酵 3 天,培养出植物乳杆菌,得到 pH 值为 3.5 的乳酸菌菌液;

培养光合细菌:将所述乳酸菌菌液的 pH 值调节至 8.0;然后按照光合细菌菌种:水=2:100 的量接种沼泽红假单胞菌种,在 30℃ 的温度下,静置,密封,采用灯泡做光源光照培养,光强控制在 2000 lux,培养 4 天后即可得到含有植物乳杆菌和沼泽红假单胞菌的上述复合微生态制剂产品。

[0026] 将实施例 1 提供的微生态制剂应用在水产养殖中的效果:在河南信阳某个养鱼场,选取 2 个面积均为 5 亩的相邻鱼塘做实验,每个鱼塘均养殖超过 6 个月,现存鱼量约 500kg/亩,在其中 1 号鱼塘中投加本发明实施例 1 提供的上述复合微生态制剂,投放量为每亩 10 升,共投加 50 升,仅投加一次;2 号塘不投加菌剂,作为对照。投菌前及投菌一周后检测 2 个鱼塘的水质,结果见下表 1 所示:

表 1 复合微生态制剂在鱼塘中的应用效果

编号	COD (mg/l)			TN (mg/l)			TP (mg/l)			Chl-a (mg/l)		
	投菌前	投菌后	去除率%	投菌前	投菌后	去除率%	投菌前	投菌后	去除率%	投菌前	投菌后	去除率%
1号	52.4	27.8	47.0	2.62	1.81	30.9	0.38	0.23	39.5	0.25	0.09	64.0
2号	50.7	57.6	-13.6	2.58	2.78	-7.8	0.40	0.44	-10.0	0.24	0.31	-29.2

从表 1 的结果可知,投加了本发明实施例 1 提供的复合微生态制剂的 1 号鱼塘水质,在一周后明显好于不投所述复合微生态制剂的 2 号鱼塘,投加复合微生态制剂可以明显降低水体 COD、总氮量(TN)和总磷量(TP),特别对藻类含量(Chl-a)有极好的抑制,这样更有利于鱼塘保持优良水质,有利于鱼的养殖健康。事实上,连续观察得知,在投放光合细菌前经常有死鱼现象,投放后的鱼塘不再有死鱼现象。未投菌剂的 2 号塘水质依然浓绿,经常有死鱼浮上水面。

[0027] 另外,本发明实施例 1 提供的上述复合微生态制剂液也是可以应用到畜禽养殖、植物种植和污水处理中。

[0028]

实施例 2

本发明实施例 2 提供一种复合微生态制剂,其包括浓度为 3.2×10^8 cfu/ml 的干酪乳杆菌和浓度为 8.7×10^8 cfu/ml 的沼泽红假单胞菌。

[0029] 本实施例提供的上述复合微生态制剂的制备方法,该制备方法与实施例 1 提供的复合微生态制剂的制备方法基本相同,不同的是:在所述制备培养基的步骤中,本实施例使用酵母浸粉和复合维生素 B 作为促生长因子,在培养基中所述酵母浸粉的浓度为 2mg/l、复合维生素 B 的浓度为 1 mg/l;在所述培养乳酸菌的步骤中,本实施例使用干酪乳杆菌菌种代替所述植物乳杆菌菌种,培养出所述干酪乳杆菌;在所述培养光合细菌的步骤中,按照沼泽红假单胞菌菌种:水=5:100 的量接入所述沼泽红假单胞菌菌种,采用自然光照培养 5 天,得到上述复合微生态制剂产品。

[0030] 将实施例 2 提供的微生态制剂应用在畜禽养殖中的效果:在武汉江夏某猪场,将本发明实施例 2 提供的上述复合微生态制剂产品喷洒在猪舍除臭,1 栋猪舍 12 个小间,每个小间 12 m²,每天喷洒 1 次,连续喷洒 1 周,先将复合微生态制剂用清水稀释 10 倍后喷洒,每个小间每次喷洒稀释液 1000 ml。以同一猪场不喷洒菌剂的猪舍作对照,现场监测喷洒前及一周后各猪舍空气中的氨浓度和臭气浓度,结果见下表 2 所示:

表 2 复合微生态制剂在猪场除臭的应用效果

组别	氨 (mg/m ³)			臭气浓度 (ppm)		
	投菌前	投菌 1 周	去除率%	投菌前	投菌 1 周	去除率%
实验组	0.108	0.030	72.22	309	19	93.85
对照组	0.092	0.098	-6.52	275	301	-9.45

从表 2 的结果可知,喷洒了本发明实施例 2 提供的微生态制剂的实验组猪舍,在一周后

室内臭气浓度减少了 93.85%，主要臭味物质氨的浓度也减少了 72.22%，而对照组臭味没有减轻，反而有所增加，说明该复合微生态制剂能很好的消除猪舍臭味，改善猪舍环境。

[0031] 另外，本发明实施例 2 提供的上述复合微生态制剂液也是可以应用到水产养殖、植物种植和污水处理中。

[0032]

实施例 3

本发明实施例 3 提供一种复合微生态制剂，其包括浓度为 3.2×10^8 cfu/ml 的干酪乳杆菌和浓度为 6.7×10^8 cfu/ml 的沼泽红假单胞菌。

[0033] 本实施例提供的上述复合微生态制剂的制备方法，该制备方法与实施例 2 提供的复合微生态制剂的制备方法基本相同，不同的是，采用 500 升玻璃钢发酵罐，培养基经过高温蒸汽灭菌后接种干酪乳杆菌，乳酸菌菌液不进行灭菌处理而接种光合细菌。所制成的复合微生态制剂作为饲料和饲料添加剂，专门供为动物养殖，包括宠物饲料应用。

[0034] 将上述复合微生态制剂在饲喂前按 2% 添加到鸡饲料中或鸡饮水中，对照组则不添加复合微生态制剂，结果复合微生态制剂可使雏鸡成活率提高 7%，成鸡产蛋期平均提前 26 天，肉鸡日产量提高 7.7%，蛋鸡产蛋量增加 4.8%。增产效益明显。

[0035]

实施例 4

本发明实施例 4 提供一种复合微生态制剂，其包括浓度为 2.0×10^8 cfu/ml 的植物乳杆菌和浓度为 5.0×10^8 cfu/ml 的深红红螺菌。

[0036] 本实施例提供的上述复合微生态制剂的制备方法，该制备方法与实施例 1 提供的复合微生态制剂的制备方法基本相同，不同的是：在所述制备培养基的步骤中，本实施例在新鲜糯米粉生产废水加入 150 mg/l 尿素；在所述培养乳酸菌的步骤中，得到的乳酸菌菌液的 pH 值为 4.3，将其 pH 调整至 8.0 得到乳酸菌菌液；本实施例使用深红红螺菌菌种代替所述沼泽红假单胞菌菌种，在所述培养光合细菌的步骤中，接种深红红螺菌菌种：液 = 10:100 的比例接入所述深红红螺菌菌种，采用白天自然光、夜晚人工光照，且光强控制在 2500 lux，培养 5 天，得到上述复合微生态制剂产品。

[0037] 将实施例 4 提供的微生态制剂应用在茶叶种植中。在河南信阳市茶叶种植园，采用本发明实施例 4 提供的上述复合微生态制剂产品作为叶面肥在茶叶中喷洒，每亩 10 升，用水稀释 20 后均匀喷洒到叶面，在茶叶春茶开采前一个月左右喷洒 3 次，每次间隔 3 天；同时每亩 20 升菌液，稀释 20 倍后进行通过滴灌系滴灌到茶树根部，只滴灌一次；以不使用菌剂（等量清水代替）的茶叶种植区为对照组，每个处理设置 3 个平行，实验区随机排列。实验区和对照区茶叶单株发芽数和鲜叶产量检测结果见下表 3 所示：

表 3 微生态制剂在茶叶种植中的应用效果

组别	单株发芽数(个)	发芽数增产比例 %	春茶鲜叶产量(kg/亩)	鲜叶产量增产比例 %
对照区	8.54±2.15	~	52.5±3.21	~
实验区	11.62±2.42	36.07	68.8±4.45	31.05

注：单株发芽数为每个区间随意选取 50 个单株，计数所得平均值。

[0038] 从表 3 的结果可知，使用本发明实施例 4 提供的复合微生态制剂的茶叶种植区无论是单株发芽数还是春茶鲜叶产量都远高于对照区，由此说明该复合微生态制剂可以很好促进茶叶的生长，提高产量，对生态有机茶的种植有无可替代的作用。深红红螺菌有固氮功

能,可以提高土壤氮含量,促进植物生长明显。

[0039] 另外,本发明实施例 4 提供的上述复合微生物制剂液也是可以应用到水产养殖、家禽养殖和其它植物种植中,特别适宜在氮肥较少的土壤使用。

[0040]

实施例 5

本发明实施例 5 提供一种复合微生物制剂,其包括浓度为 2.0×10^8 cfu/ml 的植物乳杆菌和浓度为 5.0×10^8 cfu/ml 的深红红螺菌。

[0041] 本实施例提供的上述复合微生物制剂的制备方法,与实施例 4 完全相同,不同的是,将上述复合微生物制剂应用于河南信阳市某草莓大棚种植基地。9 月份,大棚内土地整理后,然后起垅,按每亩 200 升复合微生物制剂,用水稀释 10 倍,均匀浇到墒面,栽植草莓苗,在草莓开花结果期再叶面喷洒稀释 20 倍的复合微生物制剂。对照大棚按传统方法,不施用上述复合微生物制剂。观察、测定并记录草莓生长、开花结果和采收情况,结果施用复合微生物制剂的大棚,草莓基本未出现叶斑病、根腐病等常见病害,无需喷洒杀菌剂,而按照传统方法的大棚内的草莓病害较重,至少喷洒两次农药。施用上述复合微生物制剂使草莓比对照增产 8.7%,糖度增加 12.1%,草莓果色红艳,卖相优良。

[0042]

实施例 6

本发明实施例 6 提供一种复合微生物制剂,其包括浓度为 2.0×10^8 cfu/ml 的粪肠球菌和浓度为 6.0×10^8 cfu/ml 的荚膜红杆菌。

[0043] 本实施例提供的上述复合微生物制剂的制备方法,该制备方法与实施例 1 提供的复合微生物制剂的制备方法基本相同,不同的是,用粪肠球菌代替所述植物乳杆菌菌种,用荚膜红杆菌代替沼泽红假单胞菌,得到上述复合微生物制剂产品。该复合微生物制剂可以应用于水产养殖、家禽养殖、植物种植和污水处理中。

[0044] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。