



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108739403 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201810691526.7

(22)申请日 2018.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108739403 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(73)专利权人 广西壮族自治区农业科学院农产品
质量安全与检测技术研究所

地址 530007 广西壮族自治区南宁市西乡
塘区大学东路174号

(72)发明人 劳水兵 刘丽辉 刘威 莫仁甫
覃国新 周其峰 杨玉霞 何洁
罗丽红

(74)专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理
有限公司 11279

代理人 朱志宽

(51)Int.Cl.

A01H 4/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 106718936 A,2017.05.31,全文.

CN 106718936 A,2017.05.31,全文.

杨卫星.降香黄檀组织培养技术研究.《现代
农业科技》.2018,参见1 材料与方法.

陈碧华.降香黄檀组织培养技术研究.《武夷
科学》.2010,第47-51页.

审查员 陈佩

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种黄花梨木的组培快繁方法

(57)摘要

本发明属于植物组织培养技术领域,尤其是一种黄花梨木的组培快繁方法。一种黄花梨木的组培快繁方法,包括如下步骤:外植体的选择与消毒、外植体萌发获得无菌试管苗、试管苗快速繁殖培养获得丛生芽、丛生芽壮苗培养获得健壮植株、健壮植株生根培养获得完整带根苗和炼苗与移栽。本发明的黄梨花木的组培快繁方法得到的单芽增殖系数达到5-10倍,获得的组培苗生根率在95%以上,每株平均带4-6个根,根长为3-5cm,移栽沙床成活率在98%以上;快速、便捷、高效地进行黄花梨木组织培养,短时间内培育出大量可供大田栽培的梨花木幼苗,提高了黄梨花木种苗的繁殖系数和种苗质量,实现黄花梨木组培种苗的规模化生产,满足生产上的需要。

1. 一种黄花梨木的组培快繁方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 外植体的选择与消毒:取黄花梨木种子作为外植体,在添加了2-3滴吐温-20的100mL30%巴氏消毒液里灭菌5-8min、无菌水冲洗3-5次,最后用消毒滤纸除去表面水分,得到外植体;

(2) 外植体萌发获得无菌试管苗:将消毒后的外植体置于基本培养基中诱导培养30天,得到无菌试管苗;

(3) 试管苗快速繁殖培养获得丛生芽:将得到的无菌试管苗置于繁殖培养基中培养40天,进行试管苗快速繁殖培养,获得丛生芽;

(4) 丛生芽壮苗培养获得健壮植株:将得到的丛生芽置于壮苗培养基中培养30天,得到健壮植株;

(5) 健壮植株生根培养获得完整带根苗:将得到的健壮植株置于生根培养基中进行生根培养8-40天,获得完整带根苗;

(6) 炼苗与移栽:将步骤(5)获得带根的完整植株后,在室温为25℃的室内打开瓶盖,在瓶中加入少量自来水,炼苗2-4天,表面角质形成后将苗取出,洗净根部培养基,立即移栽到通风良好且弱光的沙土壤中,在沙土壤中生长一个月,再移栽到大田;移栽后一个星期内,每天早8点到晚6点喷雾3-5次,每次10min,此后每天早8点、晚6点各喷雾1次,每次10min;

其中,步骤(2)中所述的基本培养基为:MS培养基中添加0.5mg/L的赤霉素GA3、2.0g/L活性炭AC、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8;

其中,步骤(2)中培养的条件为:培养温度23-27℃,光照强度1500lux,光照时间为8-10小时/天;

其中,步骤(3)中所述的繁殖培养基为:MS培养基中添加0.5-2.0mg/L的玉米素ZT、0.1-0.5mg/L的激动素KT、0.1-0.5mg/L的吲哚乙酸IAA、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8;

其中,步骤(4)中所述的壮苗培养基为:MS培养基中添加1.5-2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.3-0.5mg/L的萘乙酸NAA、25-30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8;

其中,步骤(5)中所述的生根培养基为:MS培养基中添加1.0mg/L 6-苄基腺嘌呤6-BA、1.5-2.0mg/L的萘乙酸NAA、10-30g/L蔗糖和3.8-4.8g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8。

2. 根据权利要求1所述的黄花梨木的组培快繁方法,其特征在于,步骤(3)中培养的条件为:培养温度23-27℃,光照强度1500lux,光照时间为8-10小时/天。

3. 根据权利要求1所述的黄花梨木的组培快繁方法,其特征在于,步骤(4)中培养的条件为:培养温度23-27℃,光照强度1500lux,光照时间为8-10小时/天。

4. 根据权利要求1所述的黄花梨木的组培快繁方法,其特征在于,步骤(5)中培养的条件为:培养温度23-26℃,光照强度1400-2000lux,光照时间为10-12小时/天。

5. 根据权利要求1所述的黄花梨木的组培快繁方法,其特征在于,步骤(6)中移栽时的温度条件为20-28℃,相对湿度75-80%,遮阳率为70%。

一种黄花梨木的组培快繁方法

技术领域

[0001] 本发明属于植物组织培养技术领域,尤其是一种黄花梨木的组培快繁方法。

背景技术

[0002] 黄花梨木(D.hainanensis.)。学名为降香黄檀木又称海南黄檀木,中文学名:降香黄檀,别名:海南黄檀、海南黄花梨、花梨。蝶形花科,黄檀属,为豆科植物,海南黄花梨是极其珍贵的木种之一,是明朝皇家的御用原料。具有独特的香味,在《本草纲目》中对海南黄花梨有着如下记载:海南黄花梨有舒筋活血,降血压、降血脂的作用。用海南黄花梨木屑填充做成枕头更有舒筋活血之功效。海南黄花梨木屑木粉,有一种神秘的悠悠降香味,会让人上瘾,舒筋活血并改善睡眠,降气散淤、止血定痛。现代科学研究证明,从黄花梨木中提炼出的精油,可以刺激细胞再生与代谢,有利于干燥肌肤的滋养;对皮肤具有优异的抗皱功能,能促进皮肤组织再生和增强皮肤弹性。该精油还具有抗菌、杀虫、缓解紧张情绪的功能。焚烧黄花梨木,可以起到薰香的作用。比如老年人或身体虚弱者的卧室,需要长期调养的老弱妇孺的卧房,都可以通过焚烧黄花梨木起到日常调理的作用。

[0003] 近年来随着对其经济价值及药用价值的认识,黄花梨木的砍伐日益严重,野生资源遭到严重的破坏。黄花梨木生长缓慢,从种植到心材的形成需要多年的时间,濒临灭绝,亟待拯救保护的濒危药用植物。因此,研究一种提高黄花梨木组织培养快繁方法具有重要意义。

[0004] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种黄花梨木的组培快繁方法,本发明的方法得到的单芽增殖系数达到5-11倍,获得的组培苗生根率在95%以上,每株平均带4-8个根,根长为3-5cm,移栽沙床成活率在98%以上,能够在短时间内提供健壮的花梨木优质种苗,有效解决花梨木的规模化育苗问题。

[0006] 本发明是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 一种黄花梨木的组培快繁方法,包括如下步骤:

[0008] (1) 外植体的选择与消毒:取黄花梨木种子作为外植体,在添加了2-3滴吐温-20的100mL30%巴氏消毒液里灭菌5-8min、无菌水冲洗3-5次,最后用消毒滤纸除去表面水分,得到外植体;

[0009] (2) 外植体萌发获得无菌试管苗:将消毒后的外植体置于基本培养基中诱导培养30天,得到无菌试管苗;

[0010] (3) 试管苗快速繁殖培养获得丛生芽:将得到的无菌试管苗置于繁殖培养基中培养40天,进行试管苗快速繁殖培养,获得丛生芽;

[0011] (4) 丛生芽壮苗培养获得健壮植株:将得到的丛生芽置于壮苗培养基中培养30天,

得到健壮植株；

[0012] (5) 健壮植株生根培养获得完整带根苗：将得到的健壮植株置于生根培养基中进行生根培养8-40天，获得完整带根苗；

[0013] (6) 炼苗与移栽：将步骤(5)获得带根的完整植株后，在室温为25℃的室内打开瓶盖，在瓶中加入少量自来水，炼苗2-4天，表面角质形成后将苗取出，洗净根部培养基，立即移栽到通风良好且弱光的沙土壤中，在沙土壤中生长一个月，再移栽到大田；移栽后一个星期内，每天早8点到晚6点喷雾3-5次，每次10min，此后每天早8点、晚6点各喷雾1次，每次10min。

[0014] 作为优选，步骤(2)中所述的基本培养基为：MS培养基中添加0.5mg/L的赤霉素GA₃、2.0g/L活性炭AC、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂，培养基的pH值为5.8。

[0015] 作为优选，步骤(2)中培养的条件为：培养温度23-27℃，光照强度1500lux，光照时间为8-10小时/天。

[0016] 作为优选，步骤(3)中所述的繁殖培养基为：MS培养基中添加0.5-2.0mg/L的玉米素ZT、0.1-0.5mg/L的激动素KT、0.1-0.5mg/L的吲哚乙酸IAA、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂，培养基的pH值为5.8。

[0017] 作为优选，步骤(3)中培养的条件为：培养温度23-27℃，光照强度1500lux，光照时间为8-10小时/天。

[0018] 作为优选，步骤(4)中所述的壮苗培养基为：MS培养基中添加0.5-2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.1-0.5mg/L的萘乙酸NAA、25-30g/L蔗糖和5g/L的琼脂，培养基的pH值为5.8。

[0019] 作为优选，步骤(4)中培养的条件为：培养温度23-27℃，光照强度1500lux，光照时间为8-10小时/天。

[0020] 作为优选，步骤(5)中所述的生根培养基为：MS培养基中添加1.0-2.0mg/L 6-苄基腺嘌呤6-BA、1.0-2.0mg/L的萘乙酸NAA、10-30g/L蔗糖和3.8-4.8g/L的琼脂，培养基的pH值为5.8。

[0021] 作为优选，步骤(5)中培养的条件为：培养温度23-26℃，光照强度1400-2000lux，光照时间为10-12小时/天。

[0022] 作为优选，步骤(6)中移栽时的温度条件为20-28℃，相对湿度75-80%，遮阳率为70%。

[0023] 与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

[0024] (1) 本发明的黄梨花木的组培快繁方法，得到的单芽增殖系数达到5-10倍，获得的组培苗生根率在95%以上，每株平均带4-6个根，根长为3-5cm，移栽沙床成活率在98%以上；快速、便捷、高效地进行黄花风铃木组织培养，短时间内培育出大量可供大田栽培的梨花木幼苗，提高了梨花木种苗的繁殖系数和种苗质量，实现花梨木组培种苗的规模化生产，满足生产上的需要。

[0025] (2) 本发明使用的繁殖培养基为在MS培养基中添加了0.5-2.0mg/L的玉米素ZT和0.1-0.5mg/L的激动素KT可促进丛生芽的分化；同时添加浓度为0.1-0.5mg/L的生长激吲哚乙酸IAA可促进丛生芽的生长。

[0026] (2) 本发明使用的壮苗培养基为在MS培养基中添加了浓度为0.5-2.0mg/L的6-苄

基腺嘌呤6-BA和0.1-0.5mg/L的萘乙酸NAA可促进丛生芽叶片的展开。

[0027] (4) 本发明使用的生根培养基为在MS培养基中添加了组合使用的浓度为1.0-2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA和1.0-2.0mg/L的生长素NAA,可获得带根的完整植株,这些植株经炼苗后可直接移栽沙床。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例对本发明的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0029] 除非另有其它明确表示,否则在整个说明书和权利要求书中,术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分,而并未排除其它元件或其它组成部分。

[0030] (一) 花梨木牙增值培养的繁殖培养基中生长素配比的探索

[0031] 实施例1

[0032] (1) 外植体的选择与消毒:取花梨木种子作为外植体,在添加了2-3滴吐温-20的100mL 30%巴氏消毒液里灭菌5~8min、无菌水冲洗3-5次,最后用消毒滤纸除去表面水分,得到外植体,其中无菌水为经高压灭菌的蒸馏水;

[0033] (2) 外植体萌发获得无菌试管苗:将步骤(1)得到的外植体接种到基本培养基,在培养温度为23-27℃,光照强度1500lux,光照时间为8-10小时/天的条件下培养30天得到无菌试管苗,其中,基本培养基为在MS培养基中添加了0.5mg/L的赤霉素GA₃、2.0g/L活性炭AC、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8;

[0034] (3) 试管苗丛生芽快速繁殖培养:将步骤(2)中得到的无菌试管苗置于繁殖培养基中,在培养温度23-27℃,光照强度1500lux,光照时间为8-10h/d的条件下培养40天得到试管苗丛生芽,其中繁殖培养基为在MS培养基中添加了1.0mg/L的玉米素ZT、0.4mg/L的激动素KT、0.5mg/L的吲哚乙酸IAA、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8;其中,1.0mg/L的玉米素ZT的意思为在1L的MS培养基中添加1.0mg的玉米素ZT,其他物质的添加同理。

[0035] (4) 丛生芽壮苗培养:将步骤(3)中得到的试管苗丛生芽置于壮苗培养基中,在培养温度23-27℃,光照强度1500lux,光照时间为8-10小时/天的条件下培养30天得到健壮植株,其中,壮苗培养基为在MS培养基中添加了2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.5mg/L的NAA、25-30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8。

[0036] (5) 健壮植株生根培养:将步骤(3)中得到的健壮植株置于MS生根培养基中,在培养温度23-26℃,光照强度1400-2000lux,光照时间为10-12小时/天的条件下培养40天得到带根的完整植株,其中,MS生根培养基中添加了1.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、2.0mg/L的NAA、25-30g/L蔗糖和3.8-4.8g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8。

[0037] (6) 炼苗与移栽:步骤(5)获得带根的完整植株后,在室温为25°的室内打开瓶盖,在瓶中加入少量自来水,炼苗2-4天,表面角质形成后将苗取出,洗净根部培养基,立即移栽到通风良好且弱光的沙土壤中,在沙土壤中生长一个月后移栽大田。移栽后一个星期内,每天早8点到晚6点喷雾3-5次,每次10min,此后每天早8点、晚6点各喷雾1次,每次10min;移栽时的温度条件为20-28℃,相对湿度75-80%,遮阳率为70%。

[0038] 实施例2

[0039] 与实施例1不同的是,步骤(3)中试管苗丛生芽快速繁殖培养时,所用的繁殖培养基为在MS培养基中添加了0.5mg/L的玉米素ZT、0.2mg/L的激动素KT、0.5mg/L的吲哚乙酸IAA、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8。其他步骤与实施例1中相同。

[0040] 实施例3

[0041] 与实施例1不同的是,步骤(3)中试管苗丛生芽快速繁殖培养时,所用的繁殖培养基为在MS培养基中添加了2.0mg/L的玉米素ZT、0.5mg/L的激动素KT、0.2mg/L的吲哚乙酸IAA、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8。其他步骤与实施例1中相同。

[0042] 实施例4

[0043] 与实施例1不同的是,步骤(3)中试管苗丛生芽快速繁殖培养时,所用的繁殖培养基为在MS培养基中添加了0.5mg/L的玉米素ZT、0.1mg/L的激动素KT、0.1mg/L的吲哚乙酸IAA、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8。其他步骤与实施例1中相同。

[0044] 实施例5

[0045] 与实施例1不同的是,步骤(3)中试管苗丛生芽快速繁殖培养时,所用的繁殖培养基为在MS培养基中添加了2.0mg/L的玉米素ZT、0.5mg/L的激动素KT、0.5mg/L的吲哚乙酸IAA、30g/L蔗糖和5g/L的琼脂,培养基的pH值为5.8。其他步骤与实施例1中相同。

[0046] 对比实施例1

[0047] 与实施例1不同的是,步骤(3)中试管苗丛生芽快速繁殖培养时,所用的繁殖培养基为MS培养基,不添加别的成分。其他步骤与实施例1中相同。

[0048] 以上实施例1-5中均同时至少重复3次,分别观察并计算以上实施例1~实施例5中花梨木的出芽繁殖倍数(即一个芽接进培养基里它能长出多少个芽来)并统计如下表1。

[0049] 表1出芽繁殖倍数测定

[0050]		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
	玉米素 ZT (mg/L)	1	0.5	2	0.5	2
	激动素 KT (mg/L)	0.4	0.2	0.5	0.1	0.5
[0051]	吲哚乙酸 IAA (mg/L)	0.5	0.5	0.2	0.1	0.5
	出芽繁殖倍数 (倍)	11	8	10	6	5

[0052] 由表1可知,实施例1为最佳实施例,MS培养基中添加了1.0mg/L的玉米素ZT、0.4mg/L的激动素KT、0.5mg/L的吲哚乙酸IAA,出芽倍数达到了11倍,即一个芽接进培养基里它能长出11个芽来。

[0053] (二) 壮苗培养基中生长素配比探索

[0054] 由上可知实施例1出芽率最高,因此分化培养基采用实施例1的配比,现在探索壮苗培养基中生长素配比,设置实施例6~实施例8,其中MS分化培养基均与实施例1相同,不同的是步骤4中所用的壮苗培养基,分为实施例6-8以及对比实施例2,观察不同实施例丛生芽叶片展开情况。

[0055] 实施例1: 壮苗培养基为在MS培养基中添加了2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.5mg/L的NAA;

[0056] 实施例6: 壮苗培养基为在MS培养基中添加了2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.3mg/L的NAA;

[0057] 实施例7: 壮苗培养基为在MS培养基中添加了1.5mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.3mg/L的NAA;

[0058] 实施例8: 壮苗培养基为在MS培养基中添加了0.5mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.1mg/L的NAA;

[0059] 对比实施例2: 壮苗培养基为MS培养基。

[0060] 表2丛生芽叶片展开情况

[0061]	实施例1	实施例6	实施例7	实施例8	对比实施例2
6-苄基腺嘌呤6-BA (mg/L)	2	2	1.5	0.5	0
萘乙酸NAA (mg/L)	0.5	0.3	0.3	0.1	0
丛生芽叶片展开情况	最好	较好	良	一般	差

[0062] 由表2可知, 壮苗培养基为在培养基中添加了2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA、0.5mg/L的NAA; 丛生芽叶片展开情况最好。

[0063] (三) 生根培养基中生长素配比探索

[0064] 由上可知实施例1丛生芽叶片展开情况最好, 因此生根培养基采用实施例1的配比, 现在探索生根培养基中生长素配比, 设置实施例9-11, 其中MS分化培养基以及壮苗培养基均与实施例1相同, 不同的是步骤5中所用的生根培养基, 分为实施例1、实施例9、实施例10、实施例11以及对比实施例3, 观察并统计不同实施例生根率。

[0065] 实施例1: MS生根培养基中添加了1.0mg/L的6-BA、2.0mg/L的NAA;

[0066] 实施例9: 1/2WPM生根培养基中添加了1.0mg/L的6-BA、1.5mg/L的NAA;

[0067] 实施例10: MS生根培养基中添加了0.5mg/L的6-BA、0.5mg/L的NAA;

[0068] 实施例11: MS生根培养基中添加了0.8mg/L的6-BA、1.2mg/L的NAA;

[0069] 对比实施例3: MS生根培养基。

[0070] 表3不同实施例生根率测定

[0071]	实施例1	实施例9	实施例10	实施例11	对比实施例3
6-苄基腺嘌呤6-BA (mg/L)	1	1	0.5	0.8	0
萘乙酸NAA (mg/L)	2	1.5	0.5	1.2	0
生根率	95.8%	90.2%	86.1%	83.8%	13.9%

[0072] 由表3可知, 健壮植株生根培养时MS生根培养基中添加了1.0mg/L的6-BA、2.0mg/L的NAA时生根率最高, 获得的组培苗生根率在95%以上, 在MS生根培养基上组合使用浓度为1.0-2.0mg/L的6-苄基腺嘌呤6-BA和1.0-2.0mg/L的生长素NAA, 可获得带根的完整植株, 这些植株经炼苗后可直接移栽沙床。

[0073] (四) 移栽情况的比对

[0074] 下面对实施例1和对比实施例1得到的组培苗进行移栽情况对比。

[0075] 将两种生根培养基的苗, 培养20天后, 同时将两种组培苗进行炼苗, 获得带根的完整植株后, 在室温为25°的室内打开瓶盖, 在瓶中加入少量自来水, 炼苗2-4天, 表面角质形

成后将苗取出,洗净根部培养基,立即移栽到通风良好且弱光的沙土壤中,在沙土壤中生长一个月后移栽大田。移栽后一个星期内,每天早8点到晚6点喷雾3-5次,每次10min,此后每天早8点、晚6点各喷雾1次,每次10min;移栽时的温度条件为20-28℃,相对湿度75-80%,遮阳率为70%。移栽后,浇透定根水,而后每天早晚各淋水一次,移栽黄花风铃木苗20天后,每隔七天喷施0.1-0.3%磷酸二氢钾叶面肥,并且定时浇营养液。

[0076] 每天观察记录,在移栽12天后,采用以下公式调查统计两种组培苗移栽成活率。

[0077] 移栽成活率(%) = (每处理移栽黄花风铃木组培苗成活株(丛)数/每处理移栽黄花风铃木组培苗总株(丛)数) × 100%。

[0078] 移栽成活率按照梨花木组培苗株高分为两种统计方法进行比较,即移栽前总苗成活率和5cm以上梨花木苗成活率,具体数据详见表4。

[0079] 表4实施例1和对比实施例1的组培苗移栽情况

处理	返青天数	扦插株数	总成活株数	5cm 以上总成活株数	成活率(%)	5cm 以上成活率(%)
[0080] 实施例 1	6	200	196	193	98.0%	96.5%
对比实施例 1	20	200	52	21	26.0%	10.5%

[0081] 表4中的对比数据表明:实施例1的梨花木组培苗移栽总成活率为98.0%,另外,移栽后返青需要的天数,实施例1的早于对比实施例1的,这充分说明采用本发明的技术方案进行花梨木组织培养,花梨木苗的质量好,根吸收能力较强,移栽后返青期早,易于成活。

[0082] 综上所述,采用本发明所述的组培快速繁殖方法,得到的单芽增殖系数达到5-11倍,获得的组培苗生根率在95%以上,每株平均带3-4个根,根长为3-5cm,移栽沙床成活率在98%以上;快速、便捷、高效地进行花梨木组织培养,实现花梨木组培种苗的规模化生产。

[0083] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。