

[19]中华人民共和国国家知识产权局

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

H01B 5/00

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97199158.8

[43]公开日 1999年11月10日

[11]公开号 CN 1234904A

[22]申请日 97.11.3 [21]申请号 97199158.8

[30]优先权

[32]96.11.4 [33]CA [31]2,189,513

[32]97.3.27 [33]US [31]08/824,973

[86]国际申请 PCT/CA97/00820 97.11.3

[87]国际公布 WO98/20505 英 98.5.14

[85]进入国家阶段日期 99.4.26

[71]申请人 埃里克·怀特

地址 加拿大新斯科舍

[72]发明人 埃里克·怀特

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

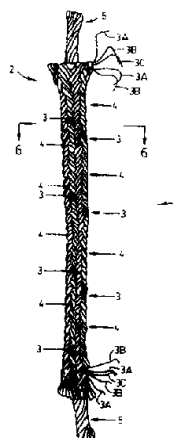
代理人 顾红霞 朱登河

权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图页数 2 页

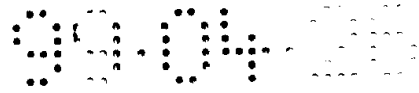
[54]发明名称 编织电篱笆

[57]摘要

一种重量轻、牢固且柔软的编织电篱笆绳,用于围住牲畜并防止有害的动物侵入的篱笆,在它的外编织套中以双螺旋结构组合有导电元件和高强度非导电元件。外编织套最好环绕非导电高强度元件的内芯。高强度非导电元件和编织绳结构的物理性质向篱笆绳产生了内在的强度和柔韧性。当动物接触篱笆时,外编织套中的导电元件提供有效的电击。该电篱笆绳兼备栅栏的强度和对家畜和野生动物而言的心理威慑因素。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种用于电篱笆的编织绳，包括一个由导电元件和非导电元件形成的外层，导电元件以金属丝形式存在，非导电元件以合成纤维形式存在，所述导电元件和非导电元件被编织在一起以形成外层，使得导电元件处于螺旋结构中，所述绳在其相对端之间具有导电性。

2. 如权利要求 1 所述的编织绳，其特征在于，具有至少两个编织导电元件，这种导电元件处于螺旋结构中，一个是顺时针螺旋，另一个是逆时针螺旋。

3. 如权利要求 1-2 中任一所述的编织绳，其特征在于，编织篱笆绳的外层围绕高强度非导电元件的内芯构成，内芯的这种非导电元件由合成纤维构成。

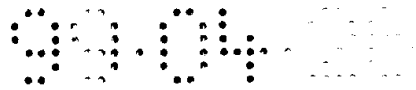
4. 如权利要求 1-3 中任一所述的编织绳，其特征在于，外层是圆柱形的紧密编织外层。

5. 如权利要求 2-4 中任一所述的编织绳，其特征在于，绕成相反螺旋的导电元件沿编织绳以一定间隔保持电接触。

6. 如权利要求 1-5 中任一所述的编织绳，其特征在于，导电元件位于外层的表面上。

7. 如权利要求 2-6 中任一所述的编织绳，其特征在于，编织件中至少两个是导电元件。

8. 一种用于电篱笆的导电绳，包括一个圆柱形的紧密编织的编织外层，所述编织外层由多个编织件构成，其中至少两个是导电元件，余下的是非导电元件，每个所述导电元件是多个导电金属丝，所述导电元



件和非导电元件被编织形成所述圆柱形紧密编织的编织外层，使得导电元件以相反的取向绕成螺旋状，所述导电元件位于外层的表面，并沿外层以一固定间隔保持电接触，所述软绳可选择地具有非导电合成纤维制成的内芯。

5

9. 如权利要求 8 所述的绳，其特征在于，编织外层由 8-32 个编织件形成。

10. 如权利要求 9 所述的绳，其特征在于，有 16 个编织件。

10

11. 如权利要求 8-10 中任一所述的绳，其特征在于，所有编织件都是导电元件。

15

12. 如权利要求 8-11 中任一所述的绳，其特征在于，在拉力作用下绳子基本上不伸长。

13. 如权利要求 1-12 中任一所述的绳，其特征在于，绳子具有至少 400kg 的断裂强度。

20

14. 如权利要求 1-13 中任一所述的绳，其特征在于，断裂延伸率小于约 25%。

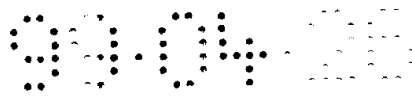
25

15. 如权利要求 1-14 中任一所述的绳，其特征在于，使篱笆绳承受一个高达 200kg 的拉力负载，然后卸去此负载，不会引起篱笆绳长度的增加。

16. 如权利要求 1-15 中任一所述的绳，其特征在于，编织篱笆绳的松紧度是 4-32pics/inch。

30

17. 如权利要求 16 所述的绳，其特征在于，绳子具有 8pics/inch 的



松紧度。

18. 如权利要求 1-17 中任一所述的绳,其特征在于,导电元件是多根铜丝。

5.

19. 如权利要求 18 所述的绳,其特征在于,在每个导电元件中有 3-8 根铜丝。

20. 如权利要求 19 所述的绳,其特征在于,铜丝是绞合在一起的。

10

21. 如权利要求 18-20 中任一所述的绳,其特征在于,铜丝规格为 20 或更小。

15

22. 如权利要求 21 所述的绳,其特征在于,铜丝规格在 20-40 范围内。

23. 如权利要求 22 所述的绳,其特征在于,铜丝是 30 规格。

20

24. 如权利要求 1-23 中任一所述的绳,其特征在于,非导电元件由聚酰胺、聚酯、聚乙烯、聚丙烯或聚芳香胺类纤维形成。

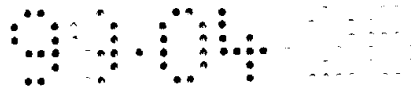
25. 如权利要求 1-24 中任一所述的绳,其特征在于,具有一个由编织外层围绕的芯,所述芯由聚丙烯纤维形成。

25

26. 如权利要求 1-25 中任一所述的绳,其特征在于,编织件外套包围高强度非导电元件的内芯。

27. 如权利要求 25 所述的绳,其特征在于,内芯由直形或轻微绞合结构的元件构成。

30



28. 如权利要求 25 所述的绳, 其特征在于, 内芯由组合成编织图形的元件构成。

5 29. 如权利要求 1 或 8 所述的绳, 其特征在于, 编织绳的外层没有内芯的紧密结构。

30. 如权利要求 1 或 8 所述的绳, 其特征在于, 导电元件是金属丝。

10 31. 如权利要求 30 所述的绳, 其特征在于, 金属丝从铜丝, 包覆另一种金属的铜, 铜和另一种金属的合金以及被另一种金属包覆的铜中选择。

32. 如权利要求 1-31 中任一所述的绳, 其特征在于, 外层包括编织件的单外层, 编织件包括导电和高强度非导电元件。

15

33. 如权利要求 1-32 中任一所述的绳, 其特征在于, 具有编织件的多层结构, 外层具有导电元件。

20

34. 如权利要求 1-33 中任一所述的绳, 其特征在于, 每个编织件包括导电和非导电元件。

35. 如权利要求 1-34 中任一所述的绳, 其特征在于, 非导电元件是挤压单纤维或旋制丝。

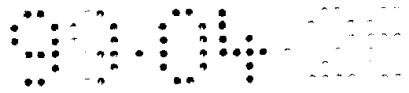
25

36. 如权利要求 30 所述的绳, 其特征在于, 非导电元件是聚酯。

37. 如权利要求 1-36 中任一所述的绳, 其特征在于, 编织结构是这样的, 内芯由弹性件构成。

30

38. 如权利要求 1-37 中任一所述的绳, 其特征在于, 在拉力作用



下，螺旋导电元件以螺旋弹簧的方式伸直。

39. 如权利要求 1-38 中任一所述的绳，其特征在于，外编织层包括一个或多个荧光件或一个或多个反光件。

5

40. 如权利要求 1-39 中任一所述的绳，其特征在于，绳子以电网篱笆的形式存在。

10

41. 如权利要求 40 所述的绳，其特征在于，网具有六边形、钻石形或矩形的孔。

42. 如权利要求 1-41 中任一所述的绳，其特征在于，绳子以电篱笆的形式存在。

15

43. 如权利要求 1-42 中任一所述的绳，其特征在于，编织件中有两个是导电元件。

44. 如权利要求 1-43 中任一所述的绳，其特征在于，断裂伸长率是 15-20%。

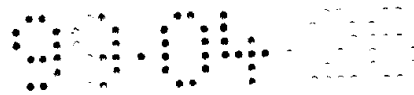
20

45. 如权利要求 1-44 中任一所述的绳，其特征在于，编织外层是一种诸如用在帆升降索中的海上快艇用编织物。

25

46. 如权利要求 1-45 中任一所述的绳，其特征在于，绳子的长度不随环境温度的变化而变化。

47. 如权利要求 1-46 中任一所述的编织篱笆绳，其特征在于，导电元件是绞合的铜细丝绳股，非导电元件是聚酯纤维。



# 说明书

## 编织电篱笆

### 5 发明领域

本发明涉及一种可用于篱笆的或本身用作篱笆的编织电篱笆绳，用来将牲畜圈在围栏中，并防止不希望的动物侵入围栏或防止其穿过篱笆或其它栅栏。

### 10 发明背景

传统的篱笆是栅栏式篱笆，通过搭设不可移动的栅栏，试图将动物圈在围栏中或不使其侵入围栏。早期选用的材料是石头围墙和木料。多年来已经广泛使用带刺铁丝和高抗拉线。最近出现了乙烯树脂板篱笆和丝网篱笆。现今采用再造橡胶、刚性管、聚合物被覆线和挤压聚合物（非金属）线作为篱笆材料。

15

篱笆总存在一些问题。它们造价昂贵，并且维修不便。当一动物发现或制造了一薄弱环节或一棵树倒下造成了薄弱环节时，篱笆就被洞穿。当篱笆被洞穿时，动物会从围栏中逃脱，具有严重伤害动物或人的危险，还可能使被圈的动物逃掉。

20

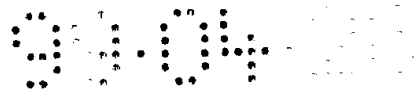
动物，尤其是马，能毁坏传统的篱笆材料和被传统的篱笆材料伤害。马能踢断木栏，咬木栏直到木栏断开，马也会被木刺、铁钉和散开的金属丝头刺伤，被金属丝划伤，受到缠绕其腿部的散开的金属丝头的严重伤害。

25

对牧场主最大的难题是安装传统的篱笆的时间、麻烦和费用，以及需要定期维修篱笆。

30

电篱笆技术将心理威慑因素引入到篱笆中。动物不想受到电击。电



篱笆用作附加的威慑因素，补充并保护用木料或金属丝或塑料制成的传统篱笆。

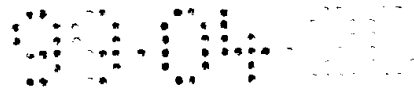
5 设计一种适合用作永久篱笆的牢固且耐用的电篱笆的努力已做过多次。篱笆柱上的通电高抗拉金属丝已被广泛地用作永久电篱笆，但是它有一些缺点。金属丝重并且安装和维修麻烦。金属丝随着温度升高而膨胀，从而需要拉紧，然后随着温度降低而收缩，产生拉应力并导致断裂。此外，金属丝没有弹性，会被快速施加的力拉断。对动物来说，在  
10 树林和典型的牧场背景下难以看见金属丝，金属丝会生锈，并能划伤动物和产生刺伤。

另一种类型的电篱笆绳是通过绞合金属丝导体和数股纤维玻璃或聚合物纤维以形成绞合绳而制成的。缺点是在拉力作用下绞合绳能“解  
15 开”而伸长。因此必须重新拉紧篱笆绳，但再次产生的拉力导致绳子继续解开。金属丝通常重量轻，并且在拉力作用下易于断裂，特别是当纤维伸长而金属丝不伸长时更易断裂。增加导线的尺寸会增加篱笆绳的重量和成本。由于不锈钢的导电性远远小于铜，用诸如不锈钢的高强度金属丝代替诸如铜的低强度导线会降低篱笆绳的导电率。

20 如 Olsson 在 U.S.4,449,733 中公开的那样，再一种类型的电篱笆绳包括由许多纺织原料或纤维玻璃丝织成的带，金属导电细丝纵向编织在带上。这种金属丝在拉力作用下会断裂。

Monopoli 在 U.S.5,036,166 中公开了一种电篱笆绳。在回顾已有技术时，  
25 Monopoli 指出了已有电篱笆绳存在的主要缺点，主要缺点在于他们使用了相对脆的低抗拉强度导体，这种导体还易于产生工作硬化和随后的断裂，尤其是在绳子上的打结或扭转部分，易受到磨损或拉力。还指出了通过下述的方法可使上述专利克服这些问题，即，把高导电绳股松散地编入篱笆绳，并将一附加的高强度导电绳股编入篱笆绳与高导  
30 电绳股相接触。这样篱笆具有一个诸如铜的高导电金属绳股和至少一个





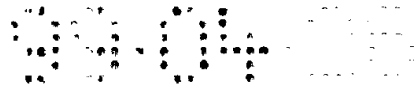
诸如不锈钢的低导电率高强度金属绳股。金属绳股间具有的相互接触的关系，这样即使高导电绳股断裂，高强度金属绳股将接通断点，同时篱笆绳的总电阻仅微量增加。

5            Moore 在 U.S.4,819,914 中公开了另一种类型的电篱笆绳，该绳包括一个绞合电缆线的内芯和一个编织的合成纤维的外绝缘层，外绝缘层完全围绕电缆线并使其绝缘，这样使得电缆线的不导电部分露出来。即使这些合成纤维件使电缆线绝缘，篱笆绳仍将电击接触外合成纤维件的动物。然而，很显然，电击不会象导体不被绝缘的情况下一样有效。并且，实际上，由于内芯电缆线重且硬，篱笆绳很难与其一起工作。同样，  
10           Orser 在 U.S.3,805,667 中公开了一种编织绳，其中一导体纵向分布在每个包括多个细丝的绳股中，每一绳股被封闭在一管状编织套中，然后多个管状编织绳股被编织在一起，但没有露出导体。

15           在由 Moore 和 Orser 获得的专利中，所改进的电篱笆绳有严重的缺点，即导电元件被埋在非导电元件内，非导电元件使导体绝缘，使其不能向接触绳的动物提供最大的电击。由于导体被制作得粗且重以减少它的电阻，与 Moore 专利中的绞合电缆线一样，绳子变得不易弯曲且僵硬。

20           由于使用了重量轻的材料，复合电篱笆绳通常只用作永久篱笆内的可移动和临时篱笆。市场上出售的大多数电篱笆绳产品易断裂，外包装标签经常有这些类型的篱笆仅在永久篱笆内使用的警告。

25           最好的传统篱笆系统还有许多不尽人意之处。改进篱笆的要求遍及世界，并有许多申请。必须圈养的每只家畜应尽可能的合理开支和安全。牧场主需要用于轮牧的更牢固、更易于操作的可移动的篱笆。牧场作物和贮存的牧草需要更有效的保护以避免动物，包括某些地区的鹿和麋。放牧动物必须避开湖河岸边，以减少堤岸磨损。需要找到一个方案  
30           解决由麋-机动车辆和鹿-机动车辆碰撞引起的日益增加的高速公路交通



事故。

### 发明概述

5 本发明一个方面的目的是提供一种改进的电篱笆绳，其具有固有的强度和弹性，在动物正常施加的力的作用下和其它撞击下不会断裂，同时产生电击使动物不敢接触篱笆。

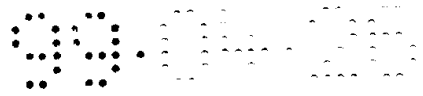
10 相应地，本发明的一个方面提供了一种用于电篱笆的编织绳，该绳包括一个由导电元件和非导电元件制成的外层，导电元件是金属丝形式，非导电元件是合成纤维形式，所述导电元件和非导电元件被这样编织在一起以形成外层，即，使导电元件是螺旋结构，所述绳在其相对端之间具有导电性。

15 在一个优选实施例中，编织篱笆绳的外层围绕内芯构成，内芯由诸如聚合物纤维的高强度非导电元件制成的。

20 本发明的另一个方面提供了一种用于电篱笆的导电绳，该绳包括一个圆柱形的紧密编织的编织外层，所述编织外层由多个元件构成，其中至少两个是导电元件，余下的是非导电元件，每个所述导电元件是多个导电金属丝，所述导电元件和非导电元件被编织形成所述圆柱形紧密编织的编织外层，使得导电元件以相反的取向绕成螺旋状，所述导电元件位于外层的表面，并沿外层以一固定间隔保持电接触，所述软绳可随意地设有非导电合成纤维制成的内芯。

25 在本发明的一个优选实施例中，编织外层由 8-32 个编织件形成，最好是 16 个编织件，尤其是在两个编织件是导电元件的情况下。

30 在另一个实施例中，篱笆绳的断裂强度至少为 400kg，断裂延伸率为 15-20%。



在又一个实施例中，编织篱笆绳的松紧度是 4-32pics/inch，优选是 8 pics/inch。

在又一个实施例中，篱笆绳可以被绞合、打结、捆扎或弯曲。

5

在优选实施例中，在每个绞合绳股中导电元件是多根铜丝，特别是 3-8 根铜丝，其中铜丝规格为 20 或更小，特别是在 20-40 范围内，最好是 30 规格，规格由美国金属丝规格标准（American Wire Gauge Standard）确定。铜丝最好绞合成两股或多股。

10

在一个优选实施例中，非导电元件由聚丙烯、聚酰胺或聚酯形成。

在另一个实施例中，篱笆绳的长度不随外界温度的变化而改变。

15

在又一个实施例中，使篱笆绳承受一个高达 200kg 的拉力负载，然后卸去此负载，不会引起篱笆绳长度的增加。

在其它实施例中，编织物是用作帆升降索和大三角帆脚索的海上快艇用编织物。

20

### 附图简要说明

通过附图所示的实施例说明本发明，其中：

图 1 是篱笆绳的纵向的部分剖视示意图；

图 2 是图 1 中篱笆绳的横截面剖面示意图；

25

图 3 是另一结构的绳子的横截面示意图。

### 详细描述

本发明的目的是一种用于电篱笆的绳子，它包括由诸如高韧性细丝的非导电绳股与导电材料绳股以编织的形式组合成的外层和任选的诸如高韧性细丝的非导电内绳芯。通常导电和非导电元件的绳股是分开的

30



编织件，但这种导电和非导电元件的绳股可以组合成编织在一起的上述  
件中的一个或多个或每一个。显然非导电元件是绳的主要部分。

5 本发明提供了一种篱笆绳子，它兼有非导电材料的高强度与柔韧性和能够传输对动物来说是一种附加威慑因素的电击的优点。因此，该篱笆绳子兼有编织绳坚固、柔韧和导电的特性，易于控制。

该绳可具有一个被编织的外层包裹的芯，或者具有编织的外层而没有芯。这里讨论了这两种实施例，但本发明着重描述带有芯的绳子。

10

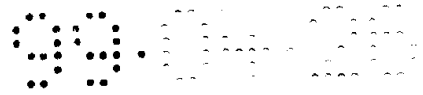
参照图 1 所示的实施例，通常由 1 表示的篱笆绳包括内芯 5 和外编织套 2。外编织套 2 包裹内芯 5。

15 使用传统的制绳技术，内芯 5 最好由多个高韧性的纤维绳股制成。绳股可包括扁平形、方形、椭圆形、圆形或其它形状的挤压单纤维或绞合纤维线，纤维包括由诸如聚丙烯、尼龙（聚酰胺）和聚酯的合成聚合物形成的纤维。内芯可以是直的或绞合的或编织的结构。

20 如图 1、2 和 3 的实施例所示，组成外编织套 2 的编织件可以为两种类型。

25 如图中 3 所示，第一种编织件是一个导电元件，该件由一个单个导电元件构成，或者尤其是由一个最好是绞合在一起的导电细丝绳股构成。高导电元件优选铜，但也可以使用其它众多的高导电元件中的任何一个，例如铜合金、涂敷在另一种金属上的铜，或者涂敷有另一种金属的铜，以及许多其它导电金属。导电元件显示出相对低的电阻，只要编织外层中的组合件仍然达到这里描述的在篱笆绳的外表面提供电荷的目的，导电元件可以与非导电细丝组合。

30 如图 1 所示，在编织件 3 中不是所有的绳股必须具有导电性。例如，



绳股 3A 是导电的，绳股 3B 是非导电的，剩余的绳股 3C 是用于可视目的彩色示踪装置。编织件 4 也包括一个或多个相近颜色的绳股。这种彩色绳股是任选的。

5           图中 4 所示的第二种编织件通常不包含任何导电细丝，但可以实现上面讨论的目的。这种编织件一般由与芯 5 中使用的相同或不同的合适的非导电纤维绳股构成。这些编织非导电元件可以是彩色的，或者包括一个彩色示踪装置，以提高篱笆绳的可视性。这些彩色件是任选的。

10           图 2 和图 3 示出了两种结构。在图 2 中，与图 1 所示相同，在包含导电细丝的外套中仅有一个编织件 3。在这种结构中，单个导电元件最好全部由导电细丝制成。在图 3 中有数个编织件 3，每个件可以仅由导电细丝制成，或者由导电和非导电细丝的组合物制成。在任一种结构中，必须有足够的导电率来达到电篱笆绳的目的。

15           尽管在图 1 和 2 中只显示了一个导电元件，但优选结构是使用两个导电元件。从图 1 的底部来看，图 1 和 2 中的导电元件以逆时针螺旋形式编织。可以增加第二个导电元件，如果这样的话，将以顺时针螺旋方式编织。余下的非导电元件，一半以逆时针螺旋方式编织，一半以顺时针螺旋方式编织。

20

          可以使用各种材料，并且本发明的绳子的结构也能够改变。有许多种材料适合用作芯或载体材料作为导电和非导电细丝。本领域技术人员了解这些材料。

25

          正如上面提到的，导电细丝优选铜，因为这种细丝是优良的导体，不容易被腐蚀，容易获得。也可以使用这里公开的其它金属。

30

          非导电细丝可以从合成聚合物纤维的很大范围内选择。可以将制绳时通常使用的细丝用作单纤维或细丝。优选材料是用作单纤维或细丝的



聚丙烯、聚酰胺和聚酯，或者是用作单纤维的挤压高强度聚丙烯和聚乙烯，例如 Polysteel™。优选的聚酯纤维是 Allied Signal 生产的高韧细纱 1W70，该纱用于制造汽车安全带。用于紧束系统的安全带必须符合强加到其上的高标准，包括强度、抗磨性、伸张度、染色牢度和抗紫外线及抗微生物性。优选纤维的纤度是 1,000 登尼尔(denier)，并具有 9.2kg 的额定断裂强度，韧性为 9.2gms/denier，刚度为 0.71gms/denier，断裂延伸率为 14%。

可使用其它合成纤维，包括超大分子量聚乙烯 Spectra™ 纤维，芳族聚酰胺纤维和这里提到的其它纤维，芳族聚酰胺纤维例如 Kevlar™ 和 Nomex™ 纤维及 Dacron™ 聚酯纤维。根据建议的使用期也可使用其它合成纤维。

导电元件的双螺旋结构使相对低强度的导电体，例如铜，免于拉应力的破坏。当对篱笆绳施加拉力时，篱笆绳将伸长，随着篱笆绳的伸长，铜导体以螺旋弹簧的方式伸直，即它以“Slinky™”玩具方式伸直，并在铜丝本身上有轻微的轴向拉力。随着拉力增大，外编织套中的纤维件趋于夹紧内芯，编织结构中的合力阻止篱笆绳的伸长。当铜导体产生一个有效的电击时，高强度非导电纤维连同编织结构一起为篱笆绳提供内在的强度。

在本发明篱笆绳的优选实施例中，相对脆的铜断裂的可能性通过下述方式进一步减少，第一，使用比其它可能使用的诸如 30 规格的更粗的铜丝，第二，使用十根这种大规格的铜丝代替小规格的少量细铜丝，第三，将铜丝绞合成每五根丝一股，因为绞合的铜丝股比单股铜丝更牢固和坚韧，第四，将绞合的铜丝放入一适当的螺旋结构中。螺旋结构允许铜导体象螺旋弹簧一样动作，当篱笆绳被拉伸时铜导体伸直，特别是当篱笆绳的延伸率小于 10%时，在铜丝上只有非常轻微的导致铜丝断裂的轴向拉力。



在本发明的优选实施例中，编织件在设备上制成，这些设备常常用来编织海上快艇工业用绳子，例如帆升降索和大三角帆脚索。

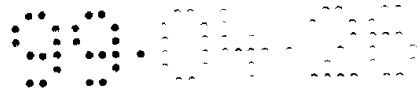
5 如果有绳芯的话，可以通过传统的制绳技术来生产，例如用任何非导电高韧细丝来制造，绳芯可以被拉直、绞合或编织。绳芯的纤维与编织外层的纤维可以相同或不同。

10 足够数量的导电细丝被编入编织件，用来传输电荷。如果有一个单层编织外层，通常需要许多导电细丝，例如柔韧的金属细丝。尽管上面讨论的多个或全部编织件都具有导电元件，但导电元件可以设在一个或最好是两个编织件中。每一个这样的导电编织件可适当包含至少一个最好是几个导电细丝。另一方面，一个编织件也可全部由导电细丝制成。如果有多于一个的编织层，至少最外层必须包含导电元件。

15 可以将一个或多个荧光件，或者一个或多个反光件编入编织外套中，以在相对暗处或在夜间利用月光或移动的汽车或其它光源给篱笆绳更高的可见度。如果需要的话，外层中的高韧细丝可用颜料染色，包括高可见度颜色。也可以选择在温度为零下的环境中能提供足够的柔韧性的高韧细丝。

20 无电野外试验和实验室断裂试验表明，尽管诸如马和牛的大家畜或典型的牧场管理对篱笆施加的力极大，但这种编织篱笆绳的双螺旋结构仍能使包括纯铜导线的导电元件免于断裂。

25 当被作为一永久篱笆安装时，在野外试验和实验室试验中已经证明本发明的电篱笆绳的导电元件没有发生疲劳断裂或工作硬化和断裂或磨损断裂。在篱笆绳容易受到磨损的地方，仅仅最外层的绳股易发生断裂。如果一整绞合绳股断裂，那么在篱笆绳相对侧的第二个绞合的铜丝绳股极可能保持完整并维持导电性。如果整根篱笆绳被割断，通过下面的方式可以容易并有效地修复，即将篱笆绳的两个端点插入一个内径比  
30



篱笆绳外径稍大的短铜管件中并压扁，或使用一个铜的或其它金属的夹子，或使用一个铜或其它金属的 U 形螺栓。

5 由于是编织结构并使用了诸如聚酯的高强度合成纤维，尽管有温度变化、风、雪、冰和特有的动物的冲撞和正常农场管理施加的力，本发明的编织篱笆绳仍能保持其尺寸的稳定性，尤其在长度上不会下垂或变松驰。

10 按照本发明的一个方面，电篱笆绳设计是为了最小的拉伸和蠕变的目的。另一方面，电篱笆的设计是为了显著的弹性变形的目的。在第一方面，内芯的非导电元件的选择是为了其尺寸的稳定性和相对非弹性。在第二方面，内芯中非导电元件的选择是为了其弹性，为外套选择的编织结构设计是外套中有拉直即膨胀的紧密的螺旋，从而可以拉伸编织外套而没有在编织外套中的导电元件上施加额外的拉力。

15 在一优选实施例中，导电元件为多根金属细丝的绳股，如纯铜，外套中的非导电元件是为耐磨、抗紫外线、抗化学腐蚀而选择的纤维，如聚酯。

20 在本发明的一个实施例中没有内芯。如果外层构造紧密或篱笆绳直径小，尤其可以采用这样的实施例。内芯和外编织套提高了绳子的拉伸和/或断裂强度，尤其是特定使用期所要求的强度。

25 为了便于操作，使用合适的接线端子或连接器可以将绳子与一个标准电篱笆充电器连接，最好接地。例如，使用普通的电篱笆绝缘材料，绳子可以连接到现有的篱笆上；或者绳子用作单独的篱笆材料。根据需要可以使用普通的电篱笆绝缘材料。绝缘材料根据需要可用在单根绳、多根绳或其它结构上，在有大量诸如马和牛的牲畜的情况下，它具有用于单绳或多绳结构的强度。

30





通过打结或用线夹端接或用紧固器紧固可以连接本发明的篱笆绳，形成疏松或紧密的带电编织网，用于更安全地控制动物，尤其是比马或牛小的动物，包括鹿、兔子或狐狸，还有松鼠。网形成的孔可以是矩形、六边形或其它形状。

5

用于本发明电篱笆绳的材料和设计可以依据一些不同篱笆的要求进行选择，包括每个元件的不同的形状、尺寸和结构和整个篱笆绳的直径和重量。编织结构可以是一个紧密的象螺旋弹簧的螺旋结构，或是一个象开口弹簧的长的开口螺旋结构。内芯可以是编织纤维、直纤维或绞合纤维，或者可以省去内芯。选择的用于内芯的材料有弹性或在尺寸上是稳定的。可以使用一个或多个编织外套，编织外套和外层中的导电元件可以编织到一起成为整体以增加强度。

10

篱笆绳相对较软，易弯曲，重量轻；它抗腐蚀，抗霉变，抗紫外线或抗化学损坏，能被染色使其容易识别。它具有很高的强度，并在有动物而没有电击的实验中已经证实。在篱笆柱相隔高达 50 米的地区已经经过测定，因此节约了柱、设备和劳动力的成本。正因为绳子柔软和有韧性，跑进去的动物通常不会受到伤害。在这样的撞击下，篱笆绳有足够的弹性不会断开，随后篱笆绳就基本恢复到原来的长度。由于这种编织结构，在施加拉力时，篱笆绳不会下垂或变松，同使用绞合材料时一样。随着拉力的增大，外编织件趋向于夹紧内芯，因此通过内芯的作用能阻止各种拉伸。

15

20

当施加压力时，由于受拉力“解开”绳股作用，在该过程中绞合材料趋于伸长，并趋向于变直，从而损失强度。为保持绞合材料绷紧需要更大的拉力，这便产生了使篱笆柱恢复原位的问题。本发明的篱笆绳不需要这么大的拉力来使其保持张紧，在拉力作用下不会被拉长，因此减少了维修次数。

25

30

本发明的编织电篱笆绳具有强度和弹性，允许以较大的间距布置篱



笆绳。与拳击场的拦绳相似，动物碰撞的任何冲击都被篱笆绳缓冲，并且通常是动物受到约束，而篱笆绳未断裂或动物未受到伤害。由于具有能遏制动物的弹性并被通电，因此，本发明的绳子不需要被机械张紧，但可以通过使用手动绳子棘轮机构或手动篱笆张紧器来张紧。

5

下面举例说明本发明：

在 8 导纱器编织机上以每英寸 5 纬数(5 pics/inch)生产直径为 5/16 英寸的编织绳，非导电元件由一些 Polysteel™ 扁平单纤维组成，Polysteel™ 是复合挤压高强度聚丙烯和聚乙烯的商标名，单纤维被束集成 7 个非导电元件。其它具有相似性质的单纤维在 Garfil Maxima™ 和 Danline™ 商标的产品中可以得到。以逆时针螺旋方式编织在一个绞合绳股中具有六根镀锡铜丝的单个导电元件。由与外编织套中相同的复合挤压单纤维形成一直形内芯，其数量足以填充编织套的空心。这种结构的绳子的断裂强度在 1,000-1,500kg 范围内。

15

生产的另一种绳子用作马或轮牧的绳篱笆。在 16 导纱器编织机上以每英寸 8 纬数生产直径为 1/4 英寸的编织绳。外编织套中的非导电元件由绞合成绳股的旋制 1W70 聚酯纤维组成；1W70 聚酯纤维由 Allied Signal 生产，用作汽车安全带。聚酯纤维柔软，抗紫外线和抗磨损。导电元件是两根绞合绳股，每根绳股具有 5 根纯铜丝。两个导电元件和 14 个非导电元件以顺时针和逆时针方式编织成螺旋结构。非导电纤维件被设定为 S 形扭转或 Z 形扭转，以提供一个所有纤维沿编织绳排成直线的光滑的外部捻向。绳子具有轻微绞合结构的多丝聚丙烯旋制纤维的内芯，内芯填在外编织套的空心中。此结构的断裂强度在 500 至 700kg 的范围内。

25

加速风蚀实验（ASTM G 53-96）表明，在 1,000 小时的实验中除了稍微变黄没有产品降解的迹象。在定期的断裂实验中没有断裂，没有磨损，没有霉菌或真菌生长的迹象，没有铜锈，强度没有显著降低。野外试验表明，在通常的农场运作中，没有因磨损、工作硬化或拉力引起

30



的断裂或导电性能减弱，对动物没有危害或损害。

5 另一种直径为 3/8 英寸的绳子的目的是使廉避开高速公路，以减少与机动车辆的碰撞。该绳具有一个带 Polysteel™ 单纤维编织内衬套的编织聚酯外套，外套围绕直的 Polysteel™ 单纤维，在编织过程上完全结合成一个所谓的双编织结构。外编织套编入有反光纤维和四个绞合的 30 规格的铜导电元件。这种粗篱笆绳的断裂实验数值几乎是 2000kg。

10 在另一个例子中，在 8 导纱器编织机上生产的直径为 1/8 英寸的电篱笆绳带有一个平行放置的芯。编织外套含有聚酯纤维，芯含有多丝聚丙烯纤维。两股各有三根 34 规格的铜丝以相反的螺旋图形被编织进外套中。这种篱笆绳计划用于现有篱笆，其断裂试验强度为 200kg。

15 本发明的编织电篱笆绳用于构成电篱笆，所述电篱笆兼备电击的心理威慑因素和抗拒动物施加的力的强度和弹性。本发明篱笆绳的实施例具有很多附加的优点：易于安装和维护；重量轻；根据需求便于移动和弯曲；减少或消除了例如上面第 2 页例举的高度张紧的电线的缺点；可制成动物可视的；不会割伤动物的肌肉或产生刺伤；制造和安装经济。

20 在实施例中，本发明的绳子制成的篱笆易于操作，可在篱笆柱之间距离较长时使用，可弯曲，几乎不会伸长。不会伤害进入篱笆的动物，但牢固得足以抗拒动物的冲撞。篱笆绳不会磨损、断裂或撕裂。在风和雪的作用下不会下垂和断裂。在不同的背景下，包括雪和微弱的光，尤其是黑暗背景例如森林地区和夜间，篱笆绳可以制成高度可见。通过最小的努力，篱笆可以安装在不同的地带。安装后，篱笆不需重新拉紧，  
25 暴风雪后不需进行破损检查。有一点微风冰雪就能落下。



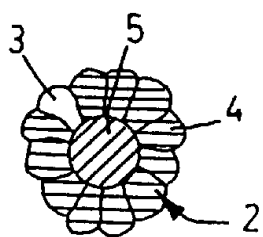


图 2

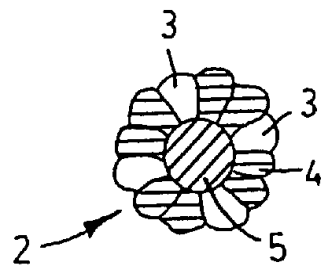


图 3