

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C21D 9/00 (2006.01)

C21D 1/42 (2006.01)

C21D 11/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510070931.X

[45] 授权公告日 2008年7月23日

[11] 授权公告号 CN 100404702C

[22] 申请日 2005.5.17

[21] 申请号 200510070931.X

[30] 优先权

[32] 2004.5.17 [33] JP [31] 145991/2004

[73] 专利权人 都美工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 竹野裕之 栗原秋芳 酒井孝雄

[56] 参考文献

EP0455346B1 1997.6.11

CN1126679A 1996.7.17

JP9-78134A 1997.3.25

CN1467121A 2004.1.14

JP57-51583A 1982.3.26

GB780940 1957.8.7

CN1075985A 1993.9.8

US4449357 1984.5.22

JP60-75514A 1985.4.27

审查员 彭梅香

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 段承恩 杨光军

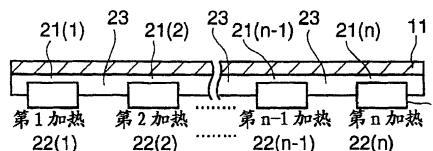
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

热处理部件的局部热处理方法及其装置

[57] 摘要

提供可实现热处理品质提高的热处理部件的局部热处理方法及其装置。它是仅对热处理部件 1 的特定部分 1a 进行热处理的局部热处理方法及其装置，前述热处理，包括只将前述特定部分感应加热的感应加热工序 20P 和接着进行的冷却工序 30。在感应加热工序 20P 中，在 1 个线圈内放入 n 个 (n 是 3 或其以上的自然数) 热处理部件，将各热处理部件从第 1 加热位置到第 n 加热位置顺次输送，从在第 1 加热位置进行的第 1 加热 22(1) 到在第 n 加热位置进行的第 n 加热 22(n) 进行 n 次的加热。局部热处理，可以适用于局部淬火，也可以适用于局部回火，还可以适用于局部淬火和局部回火这两方面。



1. 一种热处理部件的局部热处理方法，它是仅对热处理部件的特定部分进行热处理的局部热处理方法，其中：

前述热处理，包括仅将前述特定部分感应加热的感应加热工序、和接着进行的冷却工序；

在将  $n$  设为 3 或其以上的自然数的情况下，在具有从第 1 加热位置到第  $n$  加热位置的  $n$  个加热位置的 1 个线圈内进行前述感应加热工序；

在该感应加热工序中，在 1 个线圈内放入  $n$  个热处理部件，将各热处理部件从第 1 加热位置到第  $n$  加热位置顺次输送，从在第 1 加热位置进行的第 1 加热到在第  $n$  加热位置进行的第  $n$  加热进行  $n$  次的加热。

2. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在各加热位置使各热处理部件停止而进行加热。

3. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在各加热位置一边使各热处理部件移动一边进行加热。

4. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在热处理部件在加热位置之间移动的过程中，将前述 1 个线圈的通电关闭。

5. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，当热处理部件在加热位置之间移动中，将前述 1 个线圈的通电打开。

6. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在前述冷却工序中，将前述热处理部件的整体浸渍在冷却液槽内的冷却液中的一定位置并使其静止，向前述特定部分喷射由喷射套箱流出的冷却液流。

7. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述热处理部件是履带用链节。

8. 如权利要求 7 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述特定部分是前述链节的滚轮滚压面部。

9. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述热处理是局部淬火。

10. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述

热处理是局部回火。

11. 如权利要求 1 所述的热处理部件的局部热处理方法, 其中, 前述热处理是局部淬火和局部回火。

12. 一种热处理部件的局部热处理装置, 它是仅对热处理部件的特定部分进行热处理的局部热处理装置, 其中:

前述局部热处理装置包括只将前述特定部分感应加热的感应加热装置, 和对前述特定部分被加热了的热处理部件进行冷却的冷却装置;

前述感应加热装置具有 1 个加热线圈, 该 1 个加热线圈, 在将  $n$  设为 3 或其以上的自然数的情况下, 具有顺序排列的从第 1 加热位置到第  $n$  加热位置的  $n$  个加热位置。

13. 如权利要求 12 所述的热处理部件的局部热处理装置, 其中, 前述冷却装置, 具备将所输送的前述热处理部件浸渍在冷却液槽内的冷却液中的一定位置并使其静止的辊式输送机, 并具备将流出的冷却液流喷射到前述特定部分上的喷射套箱。

14. 如权利要求 12 所述的热处理部件的局部热处理装置, 其中, 前述热处理部件是履带用链节。

15. 如权利要求 14 所述的热处理部件的局部热处理装置, 其中, 前述特定部分是前述链节的滚轮滚压面部。

16. 如权利要求 12 所述的热处理部件的局部热处理装置, 其中, 前述热处理是局部淬火。

17. 如权利要求 12 所述的热处理部件的局部热处理装置, 其中, 前述热处理是局部回火。

18. 如权利要求 12 所述的热处理部件的局部热处理装置, 其中, 前述热处理是局部淬火和局部回火。

## 热处理部件的局部热处理方法及其装置

### 技术领域

本发明涉及热处理部件（实施热处理而被使用的部件）的局部热处理方法及其装置。

热处理部件，例如是建筑机械的履带用链节，这种情况下，被局部热处理的部分，是滚轮滚压面部。另外，局部热处理，是局部淬火、或者局部回火、或者局部淬火以及局部回火的任何一种。

### 背景技术

作为代表性的热处理部件，有如图 12 所示的在液压挖掘机以及推土机等建筑机械的履带上使用的履带板 2、链节 1、销 3、衬套 4，以及在推土机等建筑机械及除雪机械上使用的刃尖（图未示）等。对于链节 1 的滚轮滚压面部 1a（图 13、图 14），特别要求耐磨耗性。

为了具备这些要求特性，履带用链节，以往，通过以下的 a~e 的工序，以 a~e 的工序顺序来制造。

- a. 将由中碳合金钢构成的原材料热锻而制成链节形状的链节原材料。
- b. 将利用热锻的余热或再加热而达到  $A_{c3}$  相变点或其以上的温度的链节原材料整体急速冷却进行淬火。
- c. 将淬火后的链节原材料整体高温回火。
- d. 仅将高温回火后的链节原材料的滚轮滚压面部感应加热淬火（所谓的局部淬火）。
- e. 仅将链节原材料的滚轮滚压面部通过感应加热低温回火（所谓的局部回火），或者，将链节原材料整体在炉中低温回火。

因而，在链节原材料上，实施 b、c 的第 1 阶段的热处理，和 d、e 的第 2 阶段的热处理这 2 个阶段的热处理。第 1 阶段的热处理，是在链节原

材料整体上实施的“整体热处理”，第2阶段的热处理，是在链节原材料的一部分上实施的“局部热处理”。

本发明，是涉及其中“局部热处理”的。

作为链节原材料的局部热处理，以往，有由1个工序构成的感应加热方法（例如，特开昭57-51583号公报）。

但是，在以往的局部热处理方法中，存在特定部分的、表面和芯部的温度差变大，很难将特定部分整体加热到均匀的温度的问题。

作为解决该方法的方法，有图7、图8所示的比较例（因未公开，故不属于现有技术）的方法（由本申请人提出的特愿2003-154480）。

该比较例的热处理部件的局部热处理方法，是在1个线圈内，进行1)第1感应加热（工序1）、2)移动（工序2）、3)第2感应加热（工序3），接着，在线圈外，进行4)冷却（工序4）的方法，包括4个工序。在该方法中，有在第1感应加热和第2感应加热之间的移动工序中，热从特定部分的表面向芯部传递，表面和芯部的温度差变小的效果。

但是，在上述比较例的方法中，也存在着在线圈内，只能处理2个热处理部件的问题，所以期望进一步的热处理时间的缩短，生产性的提高。

专利文献1：特开昭57-51583号公报

本发明要解决的问题，是由1个工序构成的感应加热方法的特定部分的表面和芯部的温度差较大的问题，并且，是想谋求上述比较例的方法的热处理时间的进一步缩短、生产性的提高这样的问题。

## 发明内容

本发明的目的在于提供与以往的由1个工序构成的感应加热的特定部分的表面和芯部的温度差相比，可缩小感应加热中的特定部分的表面和芯部的温度差，与具有第1、第2这2段的加热工序的比较例相比，可实现热处理时间的缩短、生产性的提高的热处理部件的局部热处理方法及其装置。

通过以下的本发明达成上述目的。

(1) 一种热处理部件的局部热处理方法，它是只对热处理部件的特定部分进行热处理的局部热处理方法，其中：

前述热处理，包括只将前述特定部分感应加热的感应加热工序和接着进行的冷却工序；

在将  $n$  设为 3 或其以上的自然数的情况下，在具有从第 1 加热位置到第  $n$  加热位置的  $n$  个加热位置的 1 个线圈内进行前述感应加热工序；

在该感应加热工序中，在 1 个线圈内放入  $n$  个热处理部件，将各热处理部件从第 1 加热位置到第  $n$  加热位置顺次输送，从在第 1 加热位置进行的第 1 加热到在第  $n$  加热位置进行的第  $n$  加热进行  $n$  次的加热。

(2) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中在各加热位置使各热处理部件停止而进行加热。

(3) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在各加热位置一边使各热处理部件移动一边进行加热。

(4) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在热处理部件在加热位置之间移动期间，将前述 1 个线圈的通电关闭。

(5) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在热处理部件在加热位置之间移动期间，将前述 1 个线圈的通电打开。

(6) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，在前述冷却工序中，将前述热处理部件的整体浸渍在冷却液槽内的冷却液中的一定位置并使其静止，由喷射套箱将流出的冷却液流喷射到前述特定部分上。

(7) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述热处理部件是履带用链节。

(8) 如 (7) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述特定部分是前述链节的滚轮滚压面部。

(9) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述热处理是局部淬火。

(10) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述热处理是局部回火。

(11) 如 (1) 所述的热处理部件的局部热处理方法，其中，前述热处

理是局部淬火和局部回火。

(12) 一种热处理部件的局部热处理装置，它是仅对热处理部件的特定部分进行热处理的局部热处理装置，其中：

前述局部热处理装置包括仅对前述特定部分进行感应加热的感应加热装置，和对前述特定部分被加热了的热处理部件进行冷却的冷却装置；

前述感应加热装置具有 1 个加热线圈，该 1 个加热线圈，在将  $n$  设为 3 或其以上的自然数的情况下，具有顺序排列的从第 1 加热位置到第  $n$  加热位置的  $n$  个加热位置。

(13) 如 (12) 所述的热处理部件的局部热处理装置，其中，前述冷却装置，具备将所输送的前述热处理部件浸渍在冷却液槽内的冷却液中的一定位置并使其静止的辊式输送机，并具备将流出的冷却液流喷射到前述特定部分上的喷射套箱。

(14) 如 (12) 所述的热处理部件的局部热处理装置，其中，前述热处理部件是履带用链节。

(15) 如 (14) 所述的热处理部件的局部热处理装置，其中，前述特定部分是前述链节的滚轮滚压面部。

(16) 如 (12) 所述的热处理部件的局部热处理装置，其中，前述热处理是局部淬火。

(17) 如 (12) 所述的热处理部件的局部热处理装置，其中，前述热处理是局部回火。

(18) 如 (12) 所述的热处理部件的局部热处理装置，其中，前述热处理是局部淬火和局部回火。

在上述 (1) 的局部热处理方法以及上述 (12) 的局部热处理装置中，由于在加热工序中，感应加热以  $n$  次的加热进行，并在加热位置之间设有热处理部件的移动时间，因此在移动时间（在该移动时间中，线圈的通电可以打开，也可以保持关闭）中，因移动前的加热而只存在于特定部分的表面的热向芯部热传导，从而表面和芯部的温度差减少，可将热处理部件的特定部分整体加热到均匀的温度。另外，如果将比较例那样的在 2 次的加热中投入能量设为  $W$ ，则第 1 加热、第 2 加热的各加热投入能量是

$W/2$ ，与此相对，在本发明中，因为第 1 加热、第 2 加热、第  $n$  加热的各加热的投入能量是  $W/n$ ，而  $n$  是 3 或其以上的自然数，所以可以将加热工序时间从  $W/2$  缩短到  $W/n$ ，可提高生产性。

在上述 (2) ~ (5) 的局部热处理方法中，展示了热处理部件的移动、线圈的打开、关闭等各种样态，但也可采用这些样态的任意的组合。

在上述 (6) 的局部热处理方法以及上述 (13) 的局部热处理装置中，由于在冷却工序中，将热处理部件的整体浸渍在冷却液槽内的冷却液中的一定位置并使其静止，由喷射套箱将流出的冷却液流喷射到前述特定部分上，因此可对准特定部分喷射冷却液，可使热处理部件的品质提高，并且通过将足够的冷却液流喷射到特定部分上，可在确保足够的冷却能力的同时，使冷却变得均匀，可提高热处理的品质。

在上述 (7)、(8) 的局部热处理方法以及上述 (14)、(15) 的局部热处理装置中，可将本发明适用于履带用链节的滚轮滚压面部，从而可获得机械品质的提高。

在上述 (9) ~ (11) 的局部热处理方法以及上述 (16) ~ (18) 的局部热处理装置中，热处理，可以是局部淬火，也可以是局部回火，还可以是局部淬火和局部回火这两方面。

## 附图说明

图 1 是本发明的热处理部件的局部热处理方法的工序图。

图 2 是将本发明的热处理部件的局部热处理方法适用于局部回火时的工序图。

图 3 是将本发明的热处理部件的局部热处理方法适用于局部淬火时的工序图。

图 4 是将本发明的热处理部件的局部热处理方法适用于局部淬火和局部回火这两方面时的工序图。

图 5 是本发明（加热位置为  $n$  个，其中  $n$  为 3 或其以上的自然数）的热处理部件的局部热处理方法机器及其装置的侧视图。



图 6 是展示在本发明中，热处理部件在各加热位置之间被顺次移动的情况的侧视图。

图 7 是比较例（加热位置为 2 个）的热处理部件的局部热处理方法及其装置的侧视图。

图 8 是展示在比较例中，热处理部件在 2 个加热位置之间被顺次移动的情况的侧视图。

图 9 是在本发明的热处理部件的局部热处理方法及其装置中，夹紧装置和加热线圈的平面图（从上看的图）。

图 10 是本发明的热处理部件的局部热处理方法及其装置的有关冷却（图展示了淬火的冷却的情况）的部分的剖面图。

图 11 是图 10 的装置的横剖面图。

图 12 是建筑机械的履带的一部分的立体图。

图 13 是图 12 中链节的正视图。

图 14 是图 12 中链节的侧视图。

#### 标号说明

- |                 |                                       |                |        |
|-----------------|---------------------------------------|----------------|--------|
| 1               | 热处理部件（例如，建筑机械的履带用链节）                  |                |        |
| 1a              | 特定部分（例如，建筑机械的履带用链节的滚轮滚压面部）            |                |        |
| 5               | 冷却液槽                                  | 6              | 冷却液    |
| 7               | 喷射套筒                                  | 8              | 冷却液流   |
| 9               | 辊式输送机                                 | 10             | 一部分的辊轮 |
| 11              | 加热线圈                                  | 12             | 夹紧装置   |
| 20              | 感应加热工序                                |                |        |
| 20P             | 具有第 1 阶段的加热、加热间歇、第 2 阶段的加热的本发明的感应加热工序 |                |        |
| 20C             | 一般的加热工序                               |                |        |
| 21 (1) ~ 21 (n) |                                       | 第 1 ~ 第 n 加热位置 |        |
| 22 (1) ~ 22 (n) |                                       | 第 1 ~ 第 n 加热   |        |
| 23              | 第 1 ~ 第 n 加热位置之间的热处理部件的移动（移动·散热）      |                |        |

|     |        |     |        |
|-----|--------|-----|--------|
| 30  | 冷却工序   | 100 | 局部淬火工序 |
| 200 | 局部回火工序 |     |        |

### 具体实施方式

以下，参照图 1~图 6 以及图 9~图 14 (图 12~图 14 适用于以往技术的说明) 说明本发明的热处理部件的局部热处理方法及其装置。

作为热处理部件，以建筑机械的履带用链节为例。但是，热处理部件不限于建筑机械的履带用链节。另外，当热处理部件 1 是建筑机械的履带用链节 1 时，实施热处理的特定部分 1a 是滚轮滚压面部。

首先，说明本发明的热处理部件的局部热处理方法。

如图 1 所示，本发明的热处理部件的局部热处理方法，是只将热处理部件 1 的特定部分 1a 热处理的局部热处理方法。

本发明的热处理部件的局部热处理方法，包括只将热处理部件 1 的特定部分 1a 感应加热的感应加热工序 20，和接着进行的冷却工序 30。在感应加热中，通过高频感应电流仅对特定部分 1a 局部加热。

在感应加热工序 20 中，对本发明方法的感应加热工序标以标号 20P，对以往方法的感应加热工序标以标号 20C。

本发明的方法的感应加热工序 20P，在 1 个线圈 11 内进行，该 1 个加热线圈 11，在将  $n$  设为 3 或其以上的自然数时，具有从第 1 加热位置 21 (1) 到第  $n$  加热位置 21 ( $n$ ) 为止的  $n$  个加热位置 21。

在该感应加热工序 20P 中，在 1 个线圈 11 内放入  $n$  个热处理部件，将各热处理部件 1 从第 1 加热位置 21 (1) 到第  $n$  加热位置 21 ( $n$ ) 顺次输送，从而进行从在第 1 加热位置进行的第 1 加热 22 (1) 到在第  $n$  位置进行的第  $n$  加热 22 ( $n$ ) 的  $n$  次加热 22。在加热和加热之间，是热处理部件 1 的移动工序 (移动时间) 23。

在各加热位置 21 (1) ~ 21 ( $n$ )，可以使各热处理部件 1 停止进行加热，或者，也可以一面使各热处理部件 1 移动一面进行加热。

另外，热处理部件 1 在加热位置之间移动的过程中，既可以将 1 个线

圈 11 的通电关闭, 或者, 也可以将 1 个线圈 11 的通电打开。

在第 1 加热 22 (1) 中将热处理部件 1 的特定部分 1a 急速加热, 使其大体上升到规定的温度。在第 1 加热 22 (1) 的加热结束后, 靠近加热线圈 11 的热处理部件 1 的特定部分 1a 的表面附近部的加热温度, 与远离加热线圈 11 的特定部分 1a 的芯部的温度相比变得较高。即, 在第 1 加热 22 (1) 的加热结束后, 在热处理部件 1 上具有存在较大的温度差的温度分布 (温度不匀), 即便在特定部分 1a 在表面部和芯部上也存在温度差。

其次, 在第 1 加热 22 (1) 和第 2 加热 22 (2) 之间的移动时间 23 中, 通过从特定部分 1a 的表面附近部向大气的散热, 和从特定部分 1a 的表面部向特定部分 1a 的芯部的热传导, 使特定部分 1a 的温度不匀就会减少, 可将特定部分 1a 均热化。

重复上述的加热、移动, 直到第  $n$  加热 22 ( $n$ ) 为止。

加热时间在各加热位置 21 (1) ~ 21 ( $n$ ) 彼此相等。移动时间在各移动工序 23 彼此相等。

另外, 加热投入能量在各加热位置彼此相等。如果将各热处理部件的全投入能量设为  $W$ , 在各加热位置的投入能量是  $W/n$ , 少于比较例的  $W/2$ , 与其成比例地, 在各加热位置的加热时间与在比较例的各加热位置的加热时间相比较少。

通过  $n$  ( $n$  是 3 或其以上的自然数) 段加热和在其之间的移动·散热时间, 以往存在的温度不匀基本消除, 淬火硬度和回火硬度等, 制品的品质稳定。另外, 加热时间也缩短到各段 (第 1 阶段的加热和第 2 阶段的加热分别) 在 50 秒以下的程度, 加热间歇也缩短到低于约 12 秒左右, 不需要由炉加热进行的回火那样 3~4 小时的长时间的处理。

当 1 个加热线圈加热  $n$  个热处理部件 1 时, 将热处理部件 1 在 1 个加热线圈 11 内的加热位置 21 (1) ~ 21 ( $n$ ) 顺次加热。是当在加热位置 21 ( $i$ ) (其中  $i$  为 1~ $n$ ) 加热 1 个热处理部件 1 时, 在加热位置 21 ( $i-1$ ) 加热下一个热处理部件 1, 当使 1 个热处理部件 1 从加热位置 21 ( $i$ ) 移动到加热位置 21 ( $i+1$ ) 时, 使下一个热处理部件 1 从加热位置 21 ( $i-1$ )

移动到加热位置 21 (i) 的状况。通过这样做, 可使生产性倍增。即, 与用 1 个线圈加热 1 个热处理部件的以往例相比, 可用相同的时间处理  $n$  倍数量的热处理部件 1。

如图 9 所示, 在热处理部件 1 的特定部分 1a 的加热中, 将热处理部件 1 用夹紧装置 12 固定。通过夹紧, 将感应加热线圈 (简单地称为加热线圈或线圈) 11 和热处理部件 1 的位置关系固定, 可进行特定部分 1a 的稳定的加热。

在冷却工序 30, 尤其是局部热处理为局部淬火的情况下 (其中, 局部热处理也可以适用于局部回火的情况), 如图 10、图 11 所示, 将在加热工序 20 仅特定部分 1a 被感应加热到规定温度或其以上的热处理部件 1 的整体, 浸渍在冷却液槽 5 内的冷却液 6 中的一定位置使其静止, 保持该状态而向特定部分 1a 喷射由喷射套箱 7 的喷射孔流出的冷却液流 8, 进行冷却。

当热处理部件 1 被输送到位于冷却液槽 5 的上方位置的输送该部件 1 的辊式输送机 9 的一部分的辊轮 10 的上面时, 以每该一部分的辊轮 10 及喷射套箱 7 为单位, 机械地将热处理部件 1 的整体浸渍在冷却液槽 5 内的冷却液 6 中, 再者并且, 由喷射套箱 7 从 3 个方向 (左右的 2 个方向以及上方) 流出大量的冷却液而喷射在热处理部件 1 的特定部分 1a 上, 通过浸渍以及液流来进行冷却。在冷却结束之后, 使热处理部件 1 上升到该一部分的辊轮 10 及喷射套箱 7 下降前的位置, 接着送出。冷却以及送入·送出的全部的工序由自动控制进行。

作为用于淬火的冷却液, 有水、水溶性淬火液、油等, 可以使用任意一种冷却液。从成本方面以及操作环境方面来看, 最好使用水。

通过由浸渍以及液流来冷却, 在确保充分的冷却速度的同时, 可确保均匀的冷却。通过充分确保冷却速度, 可得到必要的品质 (淬火硬度、回火硬度等), 并且, 通过使冷却速度均匀, 可起到防止淬裂的效果。另外, 由于使热处理部件 1 静止在冷却液槽 5 内的冷却液 6 中的一定位置而冷却, 因此与热处理部件 1 在冷却过程中于冷却液槽中移动的冷却方法相比, 可

消除喷射套箱 7 和热处理部件 1 的干涉,并可缩短喷射套箱 7 的喷射孔与热处理部件 1 的间隔,因此喷射液流的流动不会变弱,能够喷射足够速度的液流,并可确保较高的冷却速度,因此可得到必要的品质。另外,由于使热处理部件 1 静止地冷却,因此与热处理部件 1 在冷却过程中移动于冷却液槽中的冷却方法相比,缩短了冷却液槽 5 的在热处理部件 1 的输送方向上的长度,降低了设备制作费、设备运转成本。

具有本发明的第 1 加热 22(1)、移动·散热 23、第 i 加热 22(i) (其中 I 为 2~n-1 的自然数)、移动·散热 23、第 n 加热 22(n) (其中 n 为 3 或其以上的自然数) 的加热工序 20P 的本发明的局部热处理,既可以适用于局部淬火(图 3), 或者也可以适用于局部回火(图 2), 或者还可以适用于局部淬火以及局部回火的双方(图 4)。

图 2 的本发明的局部热处理方法(本发明的局部加热 20P 适用于回火的局部加热的情况), 具有局部淬火工序 100 和局部回火工序 200。

局部淬火工序 100, 具有只将热处理部件 1 的特定部分 1a 感应加热到  $A_{c3}$  相变点或其以上的温度的工序 20C, 和保持将只有特定部分被感应加热到  $A_{c3}$  相变点或其以上的温度的热处理部件 1 的整体浸渍在冷却液槽 5 内的冷却液 6 中的一定位置并使其静止的状态, 向特定部分 1a 喷射由喷射套箱 7 的喷射孔流出的冷却液流 8 的冷却工序 30。

局部回火工序 200, 包括只将热处理部件 1 的特定部分 1a 在大气中感应加热到约 200~300℃ 的温度的感应加热工序 20P、和冷却工序(既可以是强制冷却也可以是自然冷却) 30。该局部回火工序的感应加热工序 20P, 具有第 1 加热 22(1)、移动·散热 23、第 i 加热 22(i) (其中 I 为 2~n-1 的自然数)、移动·散热 23、第 n 加热 22(n) (其中 n 为 3 或其以上的自然数)。

图 3 的本发明的局部热处理方法(本发明的局部加热 20P 适用于淬火的局部加热的情况), 具有局部淬火工序 100 和局部回火工序 200。

局部淬火工序 100, 具有只将热处理部件 1 的特定部分 1a 感应加热到  $A_{c3}$  相变点或其以上的温度的工序 20P, 和保持将只有特定部分被感应加热

到  $Ac_3$  相变点或其以上的温度的热处理部件 1 的整体浸渍在冷却液槽 5 内的冷却液 6 中的一定位置并使其静止的状态, 由喷射套箱 7 的喷射孔将流出的冷却液流 8 喷射到特定部分 1a 上的冷却工序 30。该局部淬火工序的感应加热工序 20P, 具有第 1 加热 22 (1)、移动·散热 23、第 i 加热 22 (i) (其中 I 为 2~n-1 的自然数)、移动·散热 23、第 n 加热 22 (n) (其中 n 为 3 或其以上的自然数)。

局部回火工序 200, 包括只将热处理部件 1 的特定部分 1a 在大气中感应加热到约 200~300℃的温度的感应加热工序 20C、和冷却工序 (既可以是强制冷却也可以是自然冷却) 30。

图 4 的本发明的局部热处理方法 (本发明的局部加热 20P 适用于淬火的局部加热和回火的局部加热这两方的情况), 具有局部淬火工序 100 和局部回火工序 200。

局部淬火工序 100, 具有只将热处理部件 1 的特定部分 1a 感应加热到  $Ac_3$  相变点或其以上的温度的工序 20P、和保持将只有特定部分被感应加热到  $Ac_3$  相变点或其以上的温度的热处理部件 1 的整体浸渍在冷却液槽 5 内的冷却液 6 中的一定位置并使其静止的状态, 由喷射套箱 7 的喷射孔将流出的冷却液流 8 喷射到特定部分 1a 上的冷却工序 30。该局部淬火工序的感应加热工序 20P, 具有第 1 加热 22 (1)、移动·散热 23、第 i 加热 22 (i) (其中 I 为 2~n-1 的自然数)、移动·散热 23、第 n 加热 22 (n) (其中 n 为 3 或其以上的自然数)。

局部回火工序 200, 包括只将热处理部件 1 的特定部分 1a 在大气中感应加热到约 200~300℃的温度的感应加热工序 20P、和冷却工序 (既可以是强制冷却也可以是自然冷却) 30。该局部回火工序的感应加热工序 20P, 具有第 1 加热 22 (1)、移动·散热 23、第 i 加热 22 (i) (其中 I 为 2~n-1 的自然数)、移动·散热 23、第 n 加热 22 (n) (其中 n 为 3 或其以上的自然数)。

其次, 参照图 5~图 14 (但是, 因图 7、图 8 是比较例, 故不包括在本发明内) 说明实施上述的局部热处理方法的本发明的局部热处理装置。

本发明的局部热处理装置,是仅对热处理部件1的特定部分1a进行热处理的局部热处理装置,包括只将特定部分1a感应加热的感应加热装置(感应加热线圈11),和对特定部分1a被加热后的热处理部件1进行冷却的冷却装置5~10。感应加热装置,具有顺次进行第1加热22(1)、移动·散热23、第i加热22(i)(其中I为2~n-1的自然数)、移动·散热23、第n加热22(n)(其中n为3或其以上的自然数)的1个加热线圈11。

局部热处理装置,还可以具备在热处理部件1的特定部分1a的加热过程中,固定热处理部件1的夹紧装置12。但是,也可以没有夹紧装置12。

1个加热线圈11加热n个热处理部件1(图5)。在热处理部件1的加热位置之间21(1)~21(n)的移动中,可以打开给线圈11的通电,或者也可以关闭。

冷却装置,具备将被输送的热处理部件1浸渍在冷却液槽5内的冷却液6中的一定位置并使其静止的辊式输送机10。

冷却装置,具备将流出的冷却液流8喷射到热处理部件1的特定部分1a上的喷射套箱7。

热处理部件1,例如,是履带用链节。当热处理部件1是履带用链节时,特定部分1a是链节的滚轮滚压面部。

局部热处理,既可以是局部淬火,也可以是局部回火,还可以是局部淬火和局部回火的双方。

其次,说明本发明的热处理部件的局部热处理方法及其装置的作用·效果。

由于感应加热以n次的加热进行,并在加热位置21(1)~21(n)之间设有热处理部件1的移动工序23,因此在移动时间(在该移动时间中,线圈11的通电可以打开,也可以保持关闭)中,因移动前的加热而只存在于特定部分1a的表面的热,向特定部分1a的芯部热传导,从而特定部分1a的表面和特定部分1a芯部的温度差减少,可将热处理部件1的特定部分1a整体加热到均匀的温度。另外,如果将比较例(图7、图8)那样的

在2次的加热中投入能量设为 $W$ ，则在第1加热、第2加热的各加热中投入能量是 $W/2$ ，与此相对，在本发明中，因为第1加热、第2加热、第 $n$ 加热的各加热的投入能量是 $W/n$ ，而 $n$ 是3或其以上的自然数，所以投入能量从 $W/2$ 减少到 $W/n$ ，由此可缩短在各加热位置的加热时间，并可提高生产性。

在冷却工序，由于将热处理部件1的整体浸渍在冷却液槽5内的冷却液中的一定位置并使其静止，并将由喷射套箱7流出的冷却液流喷射到特定部分1a上，因此可对准特定部分1a喷射冷却液，可使热处理部件1的热处理的品质提高，通过将足够的冷却液流喷射到特定部分1a上，可在确保足够的冷却能力的同时，使冷却变得均匀，并提高热处理的品质。

可将本发明适用于履带用链节的滚轮滚压面部，从而获得履带用链节的机械品质的提高。

在这种情况下，热处理，可以是局部淬火，也可以是局部回火，还可以是局部淬火和局部回火这两方面。



图1 局部热处理

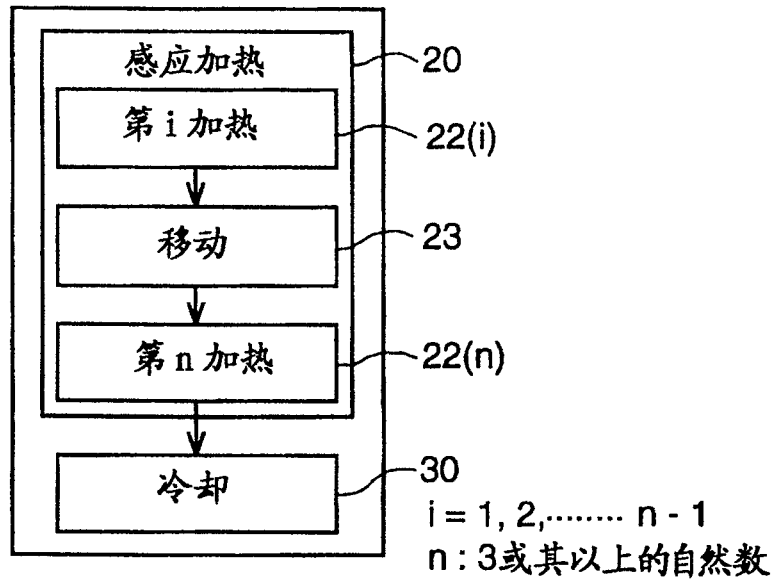


图2

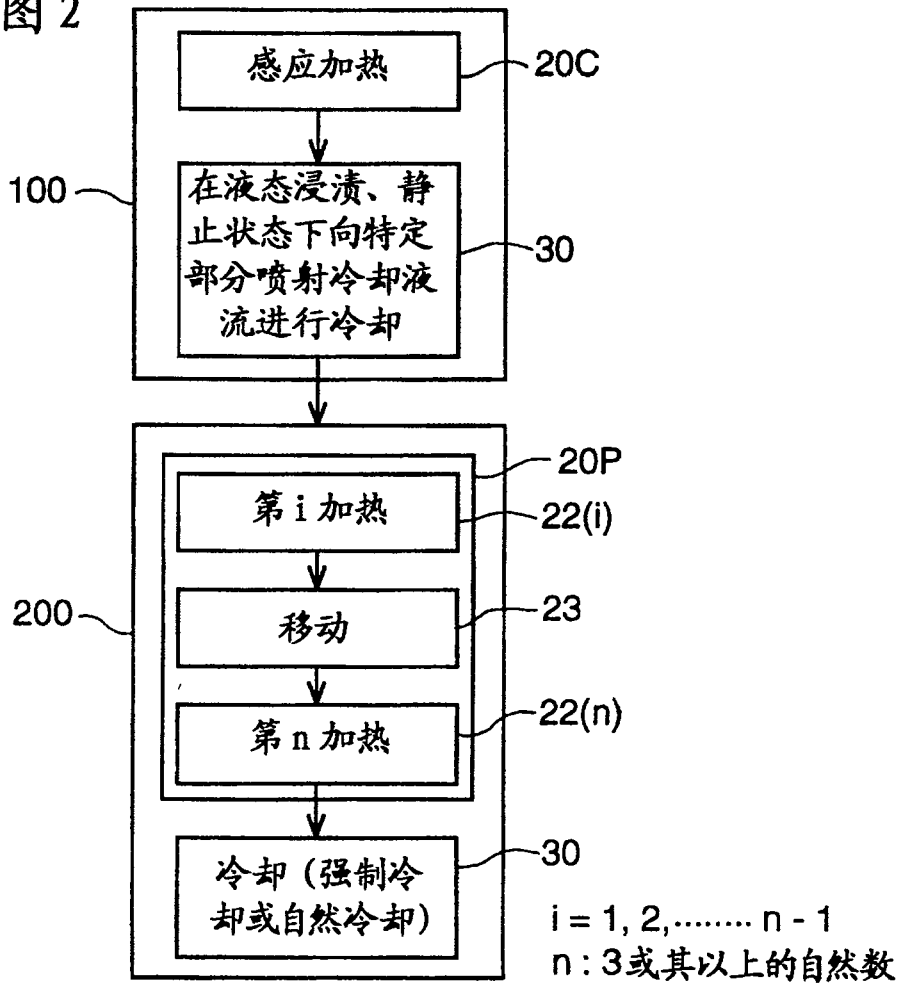
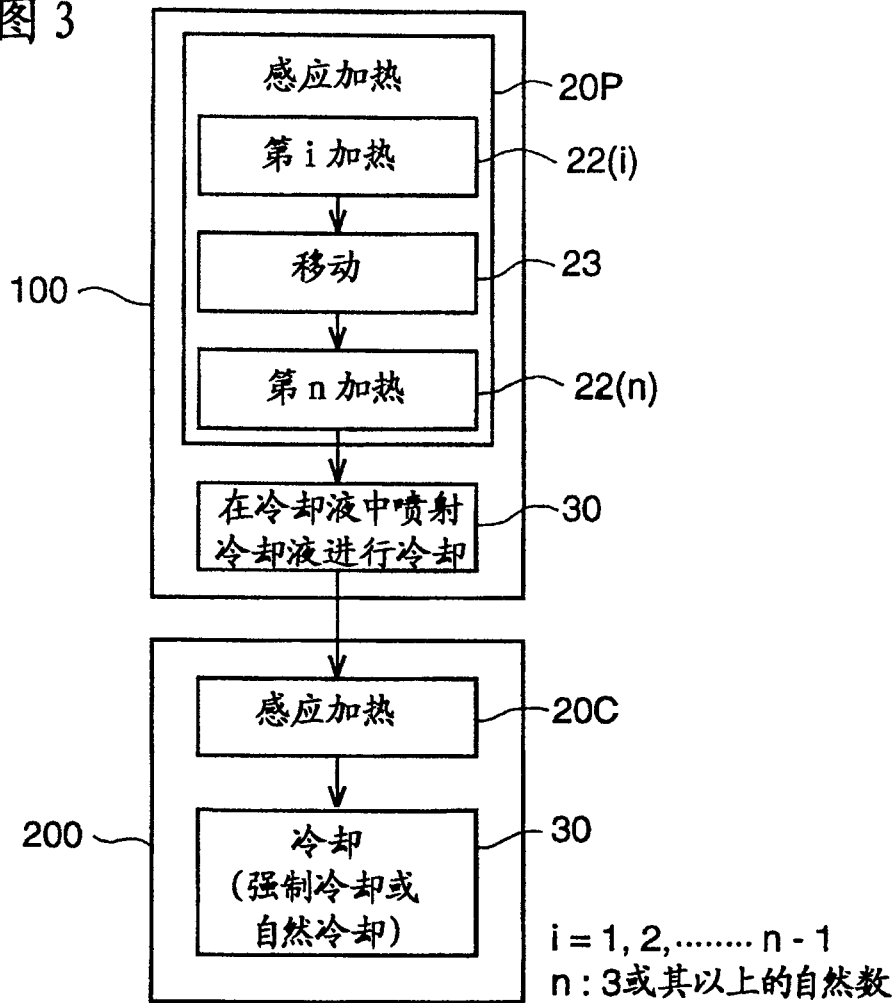
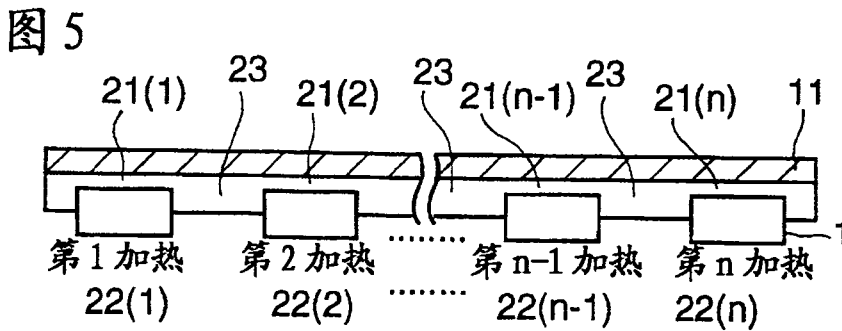
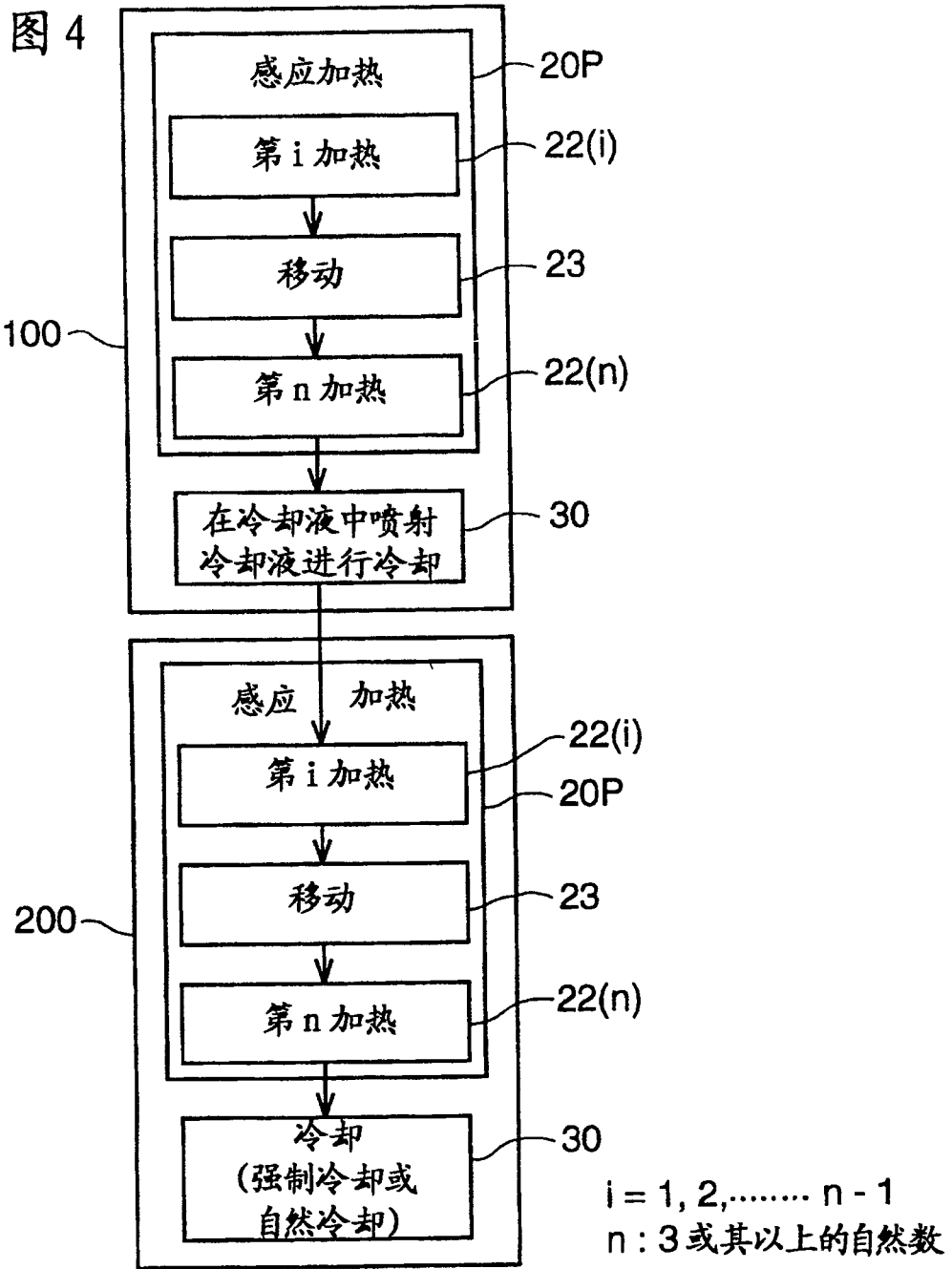


图 3





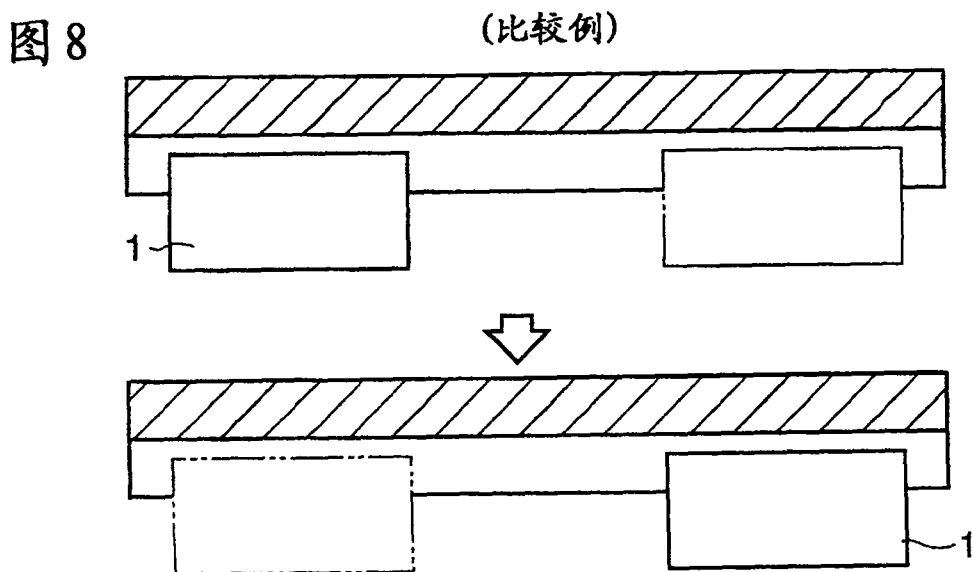
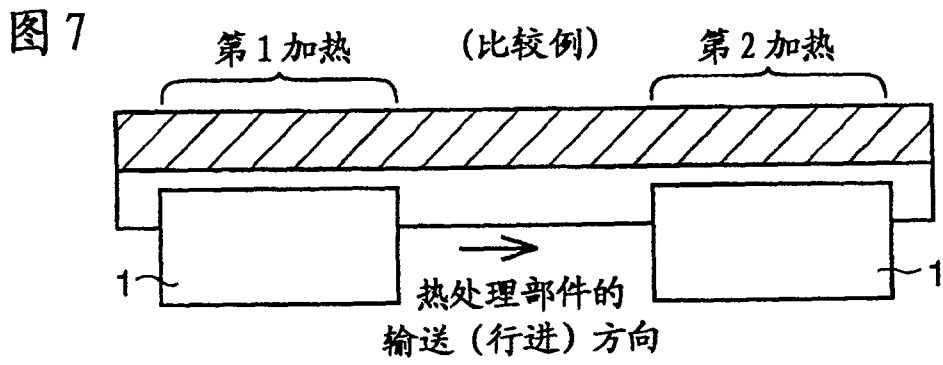
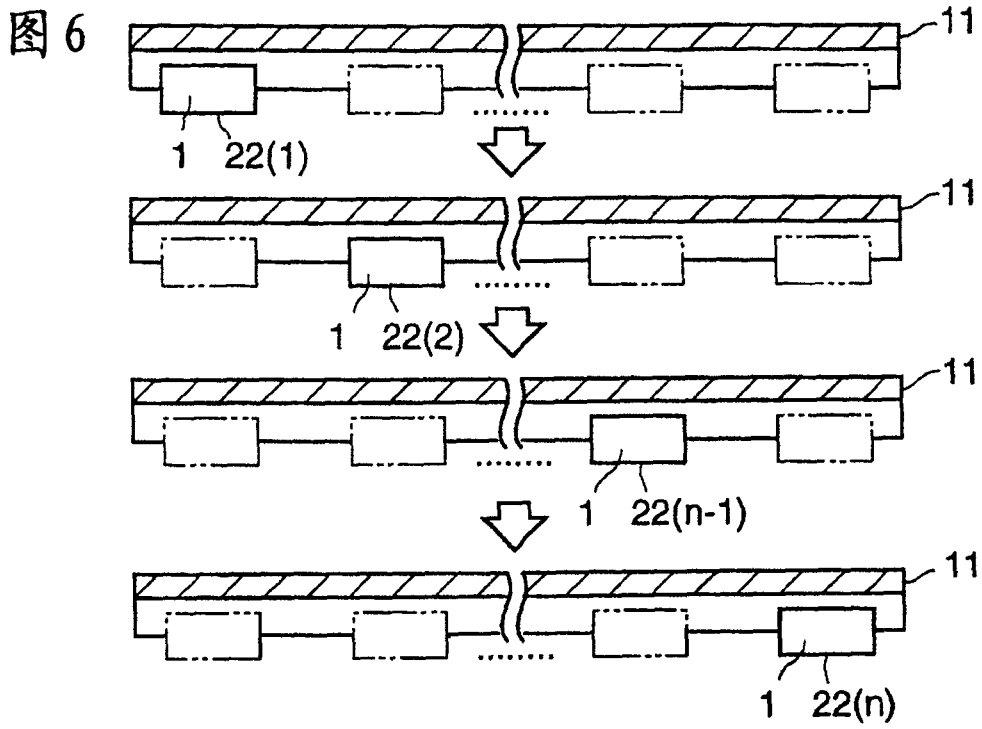




图 12

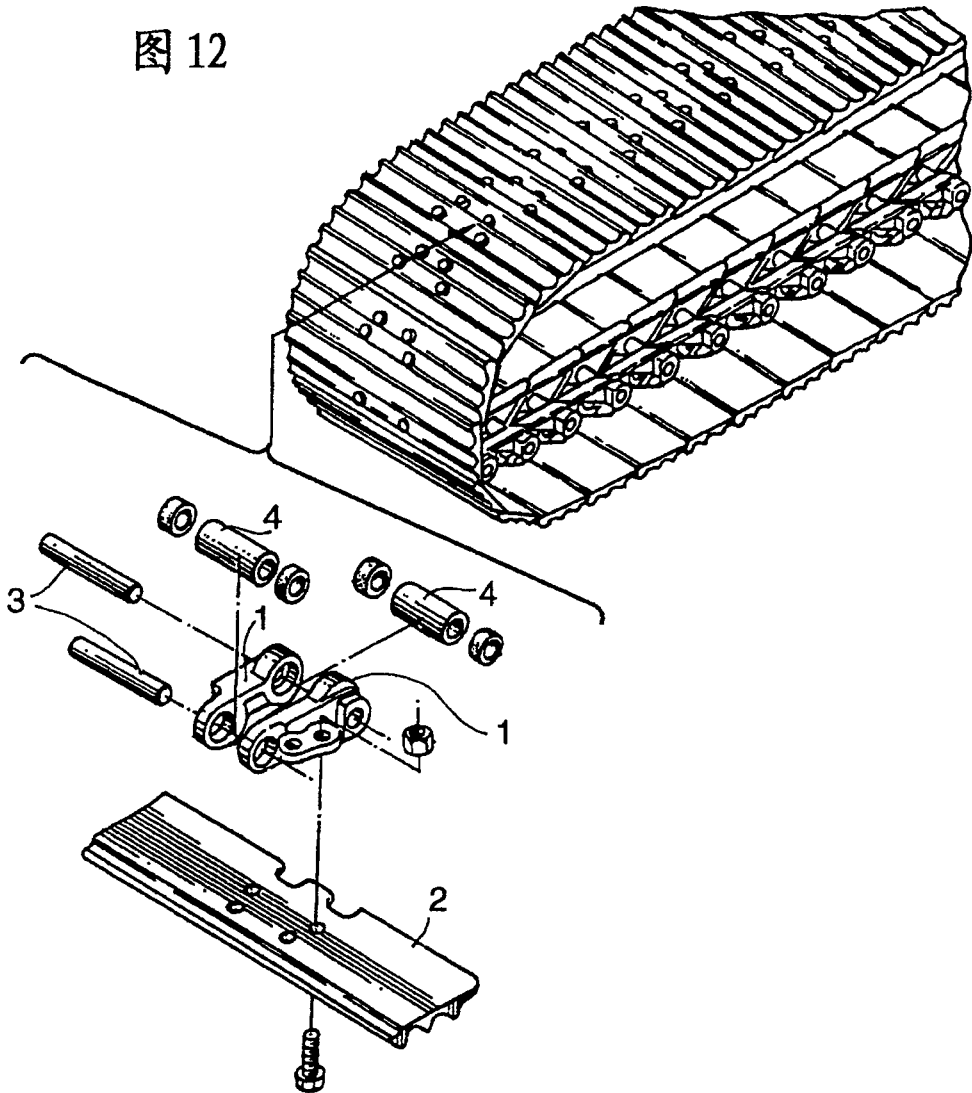


图 13

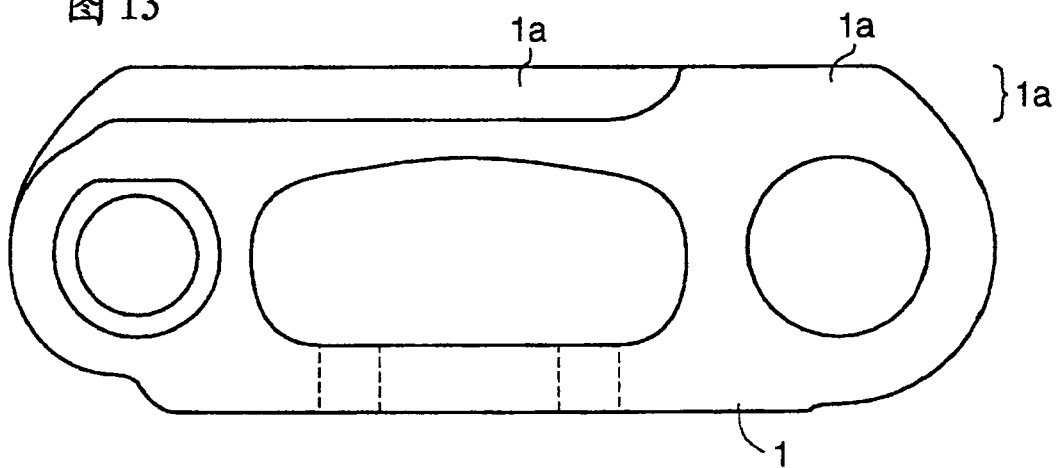


图 14

