



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101496508 B

(45) 授权公告日 2012.07.25

(21) 申请号 200810189922.6

(22) 申请日 2008.12.30

(30) 优先权数据

2008-021630 2008.01.31 JP

(73) 专利权人 株式会社岛野

地址 日本大阪府

(72)发明人 山本和人 栗山博明 野村昌一

片山阳介

(74) 专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理

事务所（普通合伙） 11017

代理人 韩登营

(51) Int. Cl.

A01K 89/017(2006.01)

H02H 7/085 (2006.01)

H02H 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2001112389 A, 2001.04.24.

JP 2003199463 A, 2003.07.15,

JP 1013934 A, 1989.01.18,

CN 1518872 A, 2004. 08. 11,

JP 2004166505 A, 2004. 06. 17,

审查员 王霞

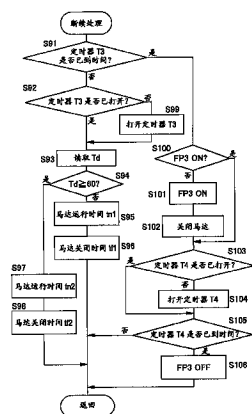
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 18 页

(54) 发明名称

电动渔线轮的马达控制装置

(57) 摘要

本发明提供一种既不降低渔线轮性能又能防止马达被烧坏的电动渔线轮的马达控制装置,包括:制动单元(90);检测卷线筒转速的卷线筒传感器(102);通过电流值来检测卷线筒负载的电流检测部(108a);调整杆(101),卷线筒的转速分为高低多个等级,调整杆设定各等级下的速度上限值;渔线轮控制部(100),其控制马达速度,使卷线筒转速与所设定等级的速度上限值一致,在马达电流为第一电流值以上的状态持续第一规定时间,且卷线筒的速度降到第一速度以下时,第一马达控制部对马达电流进行第一断续控制,使马达电流间断,所述第一电流值比马达的最大电流值小,所述第一速度比最大速度等级下的速度上限值小。



1. 一种电动渔线轮的马达控制装置,所述电动渔线轮中的卷线筒可由马达来驱动使其旋转,其特征在于,

所述电动渔线轮的马达控制装置包括:

转速检测部,其用于检测所述卷线筒的转速;

负载检测部,其通过电流值来检测作用在所述卷线筒上的负载;

速度上限值设定部,所述卷线筒的转速分为高低多个等级,速度上限值设定部对各等级下的速度上限值进行设定;

第一马达控制部,其对所述马达的速度进行控制,以使所述卷线筒的转速与所设定等级的所述速度上限值保持一致,在所述马达中流过的电流为规定的第一电流值以上这样的负载状态持续第一规定时间,且所述卷线筒的速度降低到规定的第一速度以下时,第一马达控制部对流入马达的电流进行第一断续控制,使马达电流间断,所述第一电流值比所述马达的最大电流值要小,第一速度比所述卷线筒在最大速度等级下的速度上限值要小。

2. 如权利要求1所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

在所述卷线筒的转速上升到比所述第一速度高的第二速度时,所述第一马达控制部停止所述第一断续控制,对所述马达的速度进行控制,使卷线筒的速度与所设定等级的所述速度上限值保持一致。

3. 如权利要求1所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

所述第一断续控制的持续时间达到比所述第一规定时间长的第二规定时间时,所述第一马达控制部关闭所述马达。

4. 如权利要求1所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

所述电动渔线轮的马达控制装置还包括:

张力检测部,其用于检测作用在所述卷线筒上所缠绕的渔线上的张力;

张力上限值设定部,所述渔线上的张力分为高低多个等级,张力上限值设定部对各等级下的张力上限值进行设定;

第二马达控制部,其对所述马达的张力进行控制,以使作用在所述渔线上的张力与所设定等级的所述张力上限值保持一致,在所述马达中流过的电流为规定的第三电流值以上这样的负载状态持续第三规定时间时,第二马达控制部对流入马达的电流进行第二断续控制,使马达电流间断,所述第三电流值比所述马达的最大电流值要小;

制动模式切换部,其用于对由所述第一马达控制部进行的速度控制和由所述第二马达控制部进行的张力控制进行切换。

5. 一种电动渔线轮的马达控制装置,所述电动渔线轮中的卷线筒可由马达来驱动使其旋转,其特征在于,

所述电动渔线轮的马达控制装置包括:

张力检测部,其用于检测作用在所述卷线筒上的张力;

负载检测部,其通过电流值来检测作用在所述卷线筒上的负载;

张力上限值设定部,所述渔线上的张力分为高低多个等级,张力上限值设定部对任何等级下的张力上限值进行设定;

第二马达控制部,其对所述马达的张力进行控制,以使作用在所述卷线筒上的张力与所设定等级的所述张力上限值保持一致,在所述马达中流过的电流为规定的第三电流值

以上这样的负载状态持续第三规定时间时,第二马达控制部对流入马达的电流进行第二断续控制,使马达电流间断,所述第三电流值比所述马达的最大电流值要小。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

在流过所述马达的电流降低到所述第三电流值以下的第四电流值的第四状态时,所述第二马达控制部停止所述第二断续控制,对所述马达进行控制,以使所述渔线的张力与所设定等级的所述张力上限值保持一致。

7. 如权利要求 4 或 5 所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

所述第二断续控制的持续时间达到比所述第三规定时间短的第四规定时间时,所述第二断续控制部关闭所述马达。

8. 如权利要求 1 ~ 4 中任意一项所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

所述第一马达控制部使所述马达电流的接通时间比断开时间短。

9. 如权利要求 1 ~ 4 中任意一项所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

所述电动渔线轮的马达控制装置还包括:

马达驱动电路,其受所述第一马达控制部控制,对马达的驱动功率进行脉冲宽度调制,脉冲宽度调制时的占空比分别对应于所设定的卷线筒的转速等级;

温度检测部,其通过检测所述马达驱动电路的温度来检测所述马达的温度;

在所述马达驱动电路的温度超过第一规定温度时,所述第一马达控制部将所述马达关闭。

10. 如权利要求 9 所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

若所述马达驱动电路的温度在低于所述第一规定温度的第二规定温度以上,则所述第一马达控制部使所述马达的电流的所述接通时间比所述断开时间短;若所述马达驱动电路的温度低于所述第二规定温度,所述第一马达控制部使所述马达电流的接通时间比断开时间长。

11. 如权利要求 5 所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

所述第二马达控制部使所述马达电流的接通时间比断开时间短。

12. 如权利要求 5 所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

所述电动渔线轮的马达控制装置还包括:

马达驱动电路,其受所述第二马达控制部控制,对马达的驱动功率进行脉冲宽度调制,脉冲宽度调制时的占空比分别对应于所设定的卷线筒的转速等级;

温度检测部,其通过检测所述马达驱动电路的温度来检测所述马达的温度;

在所述马达驱动电路的温度超过第一规定温度时,所述第二马达控制部将所述马达关闭。

13. 如权利要求 12 所述的电动渔线轮的马达控制装置,其特征在于,

若所述马达驱动电路的温度在低于所述第一规定温度的第二规定温度以上,则所述第二马达控制部使所述马达的电流的所述接通时间比所述断开时间短;若所述马达驱动电路的温度低于所述第二规定温度,所述第二马达控制部使所述马达电流的接通时间比断开时间长。

电动渔线轮的马达控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及马达控制装置,尤其涉及电动渔线轮的马达控制装置,该电动渔线轮可通过马达的驱动使卷线筒旋转。

背景技术

[0002] 电动渔线轮是收线时可通过马达来驱动卷线筒旋转的渔线轮,其包括:渔线轮主体;卷线筒,其以可相对渔线轮主体旋转的方式安装在其上;手柄,用于通过手动方式来使卷线筒旋转;电动马达,其用于驱动卷线筒使其沿收线方向旋转。渔线轮主体的上表面上安装有操作面板,该操作面板上设置有显示钓钩组件所处水深的显示器和用于进行各种输入的开关。

[0003] 这种电动渔线轮可在收回钓钩组件或有鱼上钩时以电动方式收线。当在有鱼上钩的情况下以电动方式收线时,马达的负载就会加大。尤其是在上钩的鱼比较大的情况下进行收线时,会使马达中长时间有持续的较大电流通过,由此使得马达、马达的驱动电路以及马达驱动元件等过热,从而可能导致它们烧坏。

[0004] 为了防止所述马达及其驱动元件被烧坏,人们公知有如下技术:在电动渔线轮中设置有如下马达控制装置:一旦马达处于危险状态时,如,马达的负载(电流)为规定危险值以上的时间超过规定时间时,则该马达控制装置会将提供给马达的电流降到规定值以下。(例如,参照发明专利公开公报日本特开 2000-139299 号)。由此,可防止马达等过热。

[0005] 在鱼上钩的整个过程中,无论是否限制提供给马达的电流,马达始终处于高负载状态,鉴于该情况,现有技术中的电动渔线轮的马达控制装置进行了如下控制:阻止提供给马达的电流增大,直到钓钩组件回到规定的水深位置,具体而言是指直到大致完成对鱼的上拉过程。

[0006] 上述现有技术的马达控制装置虽然可在马达处于危险状态时,将提供给马达的电流降到规定值以下,但马达中仍然是一直有电流流过。在马达以极小速度旋转或堵转的状态下,该电流几乎全部转变成热能,从而可能使马达因温度不断上升而被烧坏。

[0007] 此外,由于在马达处于危险状态时,上述马达控制装置会降低提供给该马达的电流,所以不能使卷线筒具有期望的收线速度,降低了电动渔线轮的性能。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于,提供一种既不降低渔线轮性能又能防止马达被烧坏的电动渔线轮的马达控制装置。

[0009] 本发明技术方案 1 的马达控制装置所适用的电动渔线轮通过马达来驱动卷线筒使其旋转,该马达控制装置包括:转速检测部、负载检测部、速度上限值设定部、第一马达控制部。其中,转速检测部用于检测卷线筒的转速;负载检测部通过电流值来检测作用在卷线筒上的负载;所述卷线筒的转速分为高低多个等级,速度上限值设定部对各等级下的速度上限值进行设定。第一马达控制部对所述马达的速度进行控制,以使所述卷线筒的转速

与所设定等级的所述速度上限值保持一致,在所述马达中流过的电流为规定的第一电流值以上这样的负载状态持续第一规定时间,且所述卷线筒的速度降低到规定的第一速度以下时,第一马达控制部对流入马达的电流进行第一断续控制,使马达电流间断,所述第一电流值比所述马达的最大电流值要小,第一速度比所述卷线筒在最大速度等级下的速度上限值要小。

[0010] 马达控制装置,一般情况下,是以速度上限值设定部所设定的速度上限值为目标对马达的速度进行控制。如马达的负载增加,使流过马达的电流为规定的第一电流值以上这样的高负载状态持续了第一规定时间,且卷线筒的速度降低到比最大速度等级的速度上限值小的第一速度以下的第一状态时,进行第一断续控制,使流过马达的电流发生间断。这样,在高负载状态下对马达实施断续驱动,则不需要彻底使马达停止运行就可抑制马达发热。此外,若负载变小,则可使马达加速,直到马达的速度达到设定的速度上限值。因此本技术方案可在马达因处于高负载状态速度回落而堵转或低速旋转等时,通过对其通断控制而使其电流为断续电流,从而不会在马达中出现过电流,由此抑制马达发热。此外,当负载变小时,还由于可使马达以设定的速度上限值来收线,所以在不降低渔线轮性能的情况下就可防止马达被烧坏。

[0011] 在技术方案1的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案2中,当卷线筒的转速上升到比第一速度高的第二速度时,第一马达控制部停止所述第一断续控制,对所述马达的速度进行控制,使卷线筒的速度与所设定等级的所述速度上限值保持一致。

[0012] 采用该技术方案时,在进行第一断续控制的过程中,如马达的转速上升到比第一速度大时,则可判断为马达因负载减小而旋转增加,由此可停止对马达的断续控制,恢复到正常的速度控制。

[0013] 在技术方案1或2所述的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案3中,所述第一断续控制的持续时间达到比所述第一规定时间长的第二规定时间时,所述第一马达控制部关闭所述马达。采用该技术方案3时,在比第一规定时间长的第二规定时间以上持续进行了断续控制后,但作为第一状态的高负载状态仍然存在的情况下,则马达会关闭,所以即使高负载状态仍然存在,也不易烧坏马达。

[0014] 在技术方案1~3中任意一项所述的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案4中,电动渔线轮的马达控制装置还包括:张力检测部,其用于检测作用在卷线筒上所缠绕的渔线上的张力;张力上限值设定部,所述渔线上的张力分为高低多个等级,张力上限值设定部对各等级下的张力上限值进行设定;第二马达控制部,其对所述马达的张力进行控制,以使作用在所述渔线上的张力与所设定等级的所述张力上限值保持一致,在所述马达中流过的电流为规定的第三电流值以上这样的负载状态持续第三规定时间时,第二马达控制部对流入马达的电流进行第二断续控制,使马达电流间断,所述第三电流值比所述马达的最大电流值要小;制动模式切换部,其用于对由所述第一马达控制部进行的速度控制和由所述第二马达控制部进行的张力控制进行切换。

[0015] 由于技术方案4的控制装置可对速度控制和张力控制进行切换,所以可根据所钓对象进行最为恰当的控制。此外,不仅在速度控制时,在张力控制时也可在马达处于第三状态后对马达进行第二通断控制,使其电流为断续电流,所述第三状态是指:负载电流值为第三电流值的高负载状态持续了第三规定时间的状态。由此,在张力控制过程中,通过使高负

载状态下的马达断续旋转,在不彻底使马达停止运行的情况下就可抑制马达发热。此外,若负载变小,则可根据设定的张力上限值控制马达,使卷线筒旋转。通常情况下,在张力控制过程中多根据渔线的缠绕半径修正马达的扭矩。这种方法,会在张力控制中,因负载变高而使马达经常出现堵转状态,所以若第三规定时间较短,则断续控制的时间变长。因此,对于第三规定时间,优选以比速度控制时的第一规定时间长一个数位以上的较长时间来进行判断。利用本技术方案时,当马达因高负载状态而速度回落,从而引发堵转或低速旋转等时,会对其进行通断控制而使其电流为断续电流,从而不会在马达中出现过电流,由此可抑制马达发热。此外,当负载变小时,由于可使马达以设定的张力上限值来收线,所以即使在张力控制过程中,在不降低渔线轮性能的情况下就可防止马达被烧坏。

[0016] 本发明技术方案 5 的电动渔线轮的马达控制装置通过马达来驱动卷线筒旋转,包括:张力检测部、负载检测部、张力上限值设定部、第二马达控制部。其中,张力检测部用于检测作用在卷线筒上的张力。负载检测部通过电流值来检测作用在卷线筒上的负载;所述渔线上的张力分为高低多个等级,张力上限值设定部对任何等级下的张力上限值进行设定;第二马达控制部,其对马达的张力进行控制,以使作用在渔线上的张力与所述设定等级的张力上限值保持一致,在所述马达中流过的电流为规定的第三电流值以上这样的负载状态持续第三规定时间时,第二马达控制部对流入马达的电流进行第二断续控制,使马达电流间断,所述第三电流值比所述马达的最大电流值要小。

[0017] 技术方案 5 的马达控制装置是在第三状态后进行通断控制马达,使其电流为断续电流的第二断续控制,该第三状态是指:负载电流值为第三电流值的高负载状态持续了第三规定时间的状态。由此,通过使高负载状态下的马达断续旋转,在不彻底使马达停止运行的情况下就可抑制马达发热。此外,若负载变小,则可根据设定的张力上限值控制马达,使卷线筒旋转。通常情况下,在张力控制过程中多根据渔线的缠绕半径来修正马达扭矩。采用该技术方案 5 时,在张力控制中,由于当负载变高时马达经常出现堵转状态,所以若第三规定时间较短,则断续控制的时间变长。因此,第三规定时间优选以比速度控制时的第一规定时间长一个数位以上的较长时间来进行判断。采用本技术方案,当马达因高负载状态而速度回落,从而导致引发堵转或低速旋转等时,会对其通断控制而使其电流为断续电流,从而不会在马达中出现过电流,由此可抑制马达发热。此外,当负载较小时,由于可使马达以设定的速度上限值来收线,所以在不降低渔线轮性能的情况下就能防止马达被烧坏。

[0018] 在技术方案 4 或 5 所述的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案 6 中,在流过所述马达的电流降低到所述第三电流值以下的第四电流值的第四状态时,所述第二马达控制部停止所述第二断续控制,对所述马达进行控制,以使所述渔线的张力与所述设定等级的所述张力上限值保持一致。

[0019] 采用这种结构,当第二断续控制中流过所述马达的电流值为比第三电流值低的第四状态后,则可判断为马达因负载减轻而高速旋转,从而停止对马达的断续控制,并跳转到正常的速度控制。

[0020] 在技术方案 4~6 中任意一项所述的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案 7 中,所述第二断续控制的持续时间达到比所述第三规定时间短的第四规定时间时,所述第二断续控制部关闭所述马达。采用本技术方案,在所述第二断续控制的持续时间达到比所述第三规定时间短的第四规定时间后,若作为第三状态的高负载状态仍然存

在,则会关闭马达,所以即使高负载状态仍然存在,也不易烧坏马达。

[0021] 在技术方案 1 ~ 7 中任意一项所述的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案 8 中,第一马达控制部和第二马达控制部中至少任意一个使所述马达的电流的接通(通电)时间比断开(断电)时间短。采用这种结构,由于在第一或第二断续控制中,断续电流的接通时间较短,所以可进一步抑制马达发热。

[0022] 在技术方案 1 ~ 8 中任意一项所述的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案 9 中,电动渔线轮的马达控制装置还包括:马达驱动电路,其受所述第一马达控制部和所述第二马达控制部中至少任意一方控制,对马达的驱动功率进行脉冲宽度调制,脉冲宽度调制时的占空比分别对应于所设定的卷线筒的转速等级;温度检测部,其通过检测马达驱动电路的温度来检测马达的温度;在马达驱动电路的温度超过第一规定温度时,第一马达控制部和第二马达控制部中至少任意一方将马达关闭。采用本技术方案,因马达驱动电路的温度会随马达发热而相应上升,所以可根据马达驱动电路的温度来决定是否关闭马达,从而可在不受钓场环境影响的情况下,在马达温度上升时迅速关闭马达。

[0023] 在技术方案 9 所述的电动渔线轮的马达控制装置基础之上,本发明技术方案 10 中,当马达驱动电路的温度为比第一规定温度低的第二规定温度以上时,第一马达控制部和第二马达控制部中至少任意一方,使所述马达的电流的接通时间比断开时间短;当马达驱动电路的温度小于第二规定温度时,第一马达控制部和第二马达控制部中至少任意一方,使所述马达的电流的接通时间比断开时间长。

[0024] 采用这种结构,即使马达的电流值较高,也可在马达驱动电路的温度即马达的温度较低的断续控制开始时,增加断续电流的接通时间,从而使卷线筒易于旋转,即使连续进行断续控制,也可在马达温度上升时缩短接通时间,所以可进一步在不降低渔线轮性能的情况下防止马达被烧坏。

[0025] [发明效果]

[0026] 本发明可通过使处于高负载状态下的马达断续旋转,以使马达不会出现过电流,从而来抑制马达发热。此外,在马达的负载足够小时,可使马达以设定的速度上限值旋转。因此,既不会降低渔线轮性能又能防止马达被烧坏。

附图说明

[0027] 图 1 是采用本发明一实施方式的电动渔线轮的立体图。

[0028] 图 2 是所述电动渔线轮后部的局部剖视图。

[0029] 图 3 是计数器的俯视图。

[0030] 图 4 是计数器的剖视图。

[0031] 图 5 是水深显示部的俯视图。

[0032] 图 6 是表示电动渔线轮控制系统的结构的框图。

[0033] 图 7 是表示渔线轮控制部的主程序的流程图。

[0034] 图 8 是表示过热保护处理子程序的流程图。

[0035] 图 9 是表示键输入处理子程序的流程图。

[0036] 图 10 是表示速度模式处理子程序的流程图。

[0037] 图 11 是表示第一保护处理子程序的流程图。

[0038] 图 12 是表示断续处理子程序的流程图。

[0039] 图 13 是表示第二保护处理子程序的流程图。

[0040] 图 14 是表示张力模式处理子程序的流程图。

[0041] 图 15 是表示第三保护处理子程序的流程图。

[0042] 图 16 是表示各动作模式处理子程序的流程图。

[0043] 图 17 是表示其他实施方式的渔线轮控制部的主程序的流程图。

[0044] 图 18 是表示其他实施方式的高负载制动处理子程序的流程图。

[0045] [附图标记说明]

[0046] 90 :控制单元(马达控制装置的一个例子)、100 :渔线轮控制部(第一和第二马达控制部的一个例子)、100a :第一控制部、100b :第二控制部、101 :调整杆(速度上限值设定部和张力上限值设定部的一个例子)、102 :卷线筒传感器(转速检测部的一个例子)、103 :温度传感器(温度检测部的一个例子)、108 :马达驱动电路、108a :电流检测部(负载检测部和张力检测部的一个例子)

具体实施方式

[0047] 如图 1 所示,该图表示本发明一实施方式的电动渔线轮,其外部主要设置有渔线轮主体 2、卷线筒 3、马达 4,其中,渔线轮主体 2 上安装有手柄 1;卷线筒 3 以可相对于渔线轮主体 2 旋转的方式安装在其上;马达 4 安装在卷线筒 3 内。渔线轮主体 2 的上部安装有计数器 5,计数器 5 用于显示钩钩组件所处的深度等。如图 2 所示,渔线轮主体 2 的内部设置有转动传递机构 6、离合器机构 7 以及制动机构 8,其中,转动传递机构 6 既将手柄 1 的转动传递给卷线筒 3,又将马达 4 的转动传递给卷线筒 3;离合器机构 7 设置在转动传递机构 6 的传动路径上。

[0048] 如图 2 所示,渔线轮主体 2 包括框架 13 以及覆盖框架 13 两侧的侧盖 14、15。如图 2 所示,框架 13 为通过压铸成形法一体形成的铝合金部件,该框架 13 包括左右成一对的侧板 16、17 和连接部件 18,其中,侧板 16、17 之间通过连接部件 18 在多个位置互相连接在一起。在下方的连接部件 18 上设置有用以安装钓竿的钓竿安装座 19。

[0049] 侧盖 15 被螺栓紧固在侧板 17 上。该侧盖 15 上,通过未图示的螺栓紧固有固定框架 20,该固定框架 20 用于安装转动传递机构 6 等机构。因此,当从侧板 17 上拆下侧盖 15 时,固定框架 20 也被与转动传递机构 6 的一部分、侧盖 15 一起从侧板 17 拆下来。

[0050] 侧盖 14 被未图示的螺栓紧固在侧板 16 上。该侧盖 14 的前侧设置有斜向突出的插座 14a(图 1),该插座 14a 用于连接电源电缆,该电源电缆用于与外部设置的蓄电池等电源相连接。在该插座 14a 上所连接的电源电缆上,设置有后述的无线通信用天线。电动渔线轮可与直流电压为 12V(伏)、16.8V、24V 的这三种电源相对应。

[0051] 渔线轮主体 2 的靠手柄 1 侧的前侧面上,设置有可摆动的调整杆(速度设定部和张力上限值设定部的一个例子)101,通过调节调整杆 101 可在 31 个等级内对卷线筒 3 的收线速度进行调整,并可在 31 个等级内对缠绕在卷线筒 3 上的渔线的张力进行调整。调整杆 101 的摆动轴上安装有电位计 104(图 6),该电位计 104 用于检测调整杆 101 的摆动角度。

[0052] 如图 2 所示,卷线筒 3 具有筒状的线筒主体部 3a 和左右成一对的凸缘部 3b,其中,线筒主体部 3a 的内部可收纳马达 4,一对凸缘部 3b 间隔一定的距离在线筒主体部 3a 的外

周部形成。卷线筒 3 的一端从凸缘部 3b 向外延伸,该延伸端的内周面上设置有轴承 26。卷线筒 3 的另一端上固定有齿轮板 3c。设置齿轮板 3c 的目的在于,将卷线筒 3 的转动传递给未图示的平整绕线机构。齿轮板 3c 上靠卷线筒中心侧部的位置上,在齿轮板 3c 与固定框架 20 之间安装有滚动轴承 25。卷线筒 3 被该两个轴承 25、26 支承在渔线轮主体 2 上,且卷线筒 3 可相对于渔线轮主体 2 旋转。

[0053] [计数器的结构]

[0054] 设置计数器 5 的目的在于:显示安装在渔线端头的钓钩组件所处的深度,计数器 5 的计数结果还用于马达 4 的控制。如图 3 和图 4 所示,计数器 5 具有上框 5a 和下框 5b。上框 5a 上形成有显示部分和棱线部 5c、5d,该显示部分呈越靠近前方越窄的形状,该棱线部 5c、5d 以分别从显示部分朝右方和左方稍微凹陷的方式形成。棱线部 5c 与侧盖 14 相连接,且二者光滑过渡,棱线部 5d 与侧盖 15 相连接,且二者光滑过渡。上框 5a 的显示部分上固定有顶端较窄呈梯形的铭牌 8,该铭牌 8 的周边呈稍微朝外凸出的形状。铭牌 8 上设置有透明盖 8a,通过该透明盖 8a 可看到水深显示部 98。下框 5b 的底面上设置有散热片 5e,该散热片 5e 由铝板构成,用于冷却后述的场效应晶体管 (FET) 108b。

[0055] 如图 3 所示,计数器 5 上设置有水深显示部 98 和操作键部 99,所述水深显示部 98 由液晶显示器构成,该液晶显示器用于以水面和水底作为计算基准来显示钓钩组件的水深数据 LX 和鱼层位置;所述操作键部 99 设置在水深显示部 98 上靠近钓者的一侧(图 3 中的下侧),例如由 3 个开关按钮构成。在计数器 5 的内部,如图 4 所示,设置有第一电路基板 10 和第二电路基板 11,其中,第一电路基板 10 上设置有水深显示部 98 和操作键部 99;第二电路基板 11 设置在第一电路基板 10 的下方。为了使计数器 5 的整体结构比较小,本发明的第一电路基板 10 制造得比现有技术中的该结构小。在第二电路基板 11 的靠手柄 1 安装侧的位置,设置有与调整杆 101 相连的布线 101a,该布线 101a 沿横向从上下框 5a、5b 之间的连接部向外伸出。由此,防止该布线 101a 与渔线接触。该布线 101a 的伸出部分被有机硅等密封,使得计数器 5 的内部被密封而具有防水性。第一、第二电路基板 10、11 上,对电源线的焊接部、用于马达驱动的电解电容上引脚的焊接部以及微处理器上引脚的焊接部都涂覆有有机硅,以提高渔线轮的绝缘性,防止其受湿气的影响而产生误动作。

[0056] 如图 5 所示,水深显示部 98 采用具有背光源 30 的段式液晶显示器 98a。背光源 30 包括发光二极管 30a 和导光板 30b,该发光二极管 30a 设置在该导光板 30b 的单侧,可发出红、绿两种颜色的光。通过设置该导光板 30b,可使液晶显示器 98a 的整个表面都发光。

[0057] 操作键 99 具有菜单按钮 MB、确定按钮 DB 以及用于存储鱼层位置的鱼层位置存储按钮 TB。菜单按钮 MB 用于选择水深显示部 98 内的显示项目。例如,每当操作菜单按钮 MB 时,则在从上开始计算的模式(通过距水面的距离来表示钓钩组件所处水深的模式)和从底开始计算的模式(通过距水底的距离来表示钓钩组件所处水深的模式)之间切换。当长按菜单按钮 MB 达 3 秒以上时,则可在每长按一次菜单按钮 MB 时,就使马达的控制模式在速度模式和张力模式之间切换一次。本实施方式中,速度模式是指:可根据调整杆 101 的摆动角度来控制卷线筒 3 的转速上限值,使其可在 31 个等级的转速上限值之间切换。张力模式是指:可控制作用在渔线上的张力的张力上限值,使其可在 31 个等级的张力上限值之间切换。该两个模式下的最高等级第 31 级均为:以满负荷使马达 4 快速动作,且限制马达电流而不控制马达速度。

[0058] 确定按钮 DB 是为了确定选择结果而设定的按钮。另外,当长按确定按钮 DB 例如 3 秒以上时,则进行 0 设置处理:即,将此时的水深数据 LX 设定为基准位置,以此时的水深为 0。鱼层位置存储按钮 TB 是用于将操作时钓钩组件的水深设定为鱼层位置的按钮。这之后,通过以所述设定的基准位置为起点而计算出的渔线长度,来表示水深数据 LX。通常情况下,钓者会在钓钩组件入水时来长按确定按钮 DB,进行所述 0 设置处理。

[0059] 如图 6 所示,计数器 5 的内部设置有控制单元(马达控制装置的一个例子)90,该控制单元 90 用于控制水深显示部 98 和马达 4。控制单元 90 上设置有由微处理器构成的渔线轮控制部 100。该渔线轮控制部 100 主要包括第一控制部 100a 和第二控制部 100b 这两个功能性结构,该第一控制部 100a 用于控制马达 4 的速度;该第二控制部 100b 用于根据渔线的缠绕半径来修正马达 4 的扭矩,以控制渔线的张力。渔线的缠绕半径可根据水深数据求得。

[0060] 渔线轮控制部 100 上连接有:操作键部 99;调整杆 101,其以可相对于侧盖 15 摆动的方式安装在其上,用于调整卷线筒的速度和渔线的张力;卷线筒传感器(转速检测部的一个例子)102,其通过例如沿卷线筒旋转方向并排设置的两个霍尔元件来检测卷线筒 3 的转数和转向;温度传感器 103,其用于检测马达的温度;电位计 104,其与调整杆 101 相连接;无线通信部 105,其利用无线通信技术(例如,IEEE802.15.4 协议(注册商标 ZigBee 等规格)),与设置在渔线轮外部的钓鱼信息显示装置 120 进行联络以发送或接收钓钩组件所处的水深数据等信息。渔线轮控制部 100 上还连接有:各种通知用户用的蜂鸣器 106;水深显示部 98;存储部 107,用于存储各种数据,例如由电可擦除只读存储器(EEPROM)构成;马达驱动电路 108,其利用脉宽调制(PWM),通过改变占空比的大小来驱动马达 4;以及其他输入输出部。马达驱动电路 108 中设置有电流检测部(负载检测部和张力检测部的一个例子)108a 和场效应晶体管 108b,该电流检测部 108a 用于检测马达 4 的电流。温度传感器 103 不直接检测马达 4 的温度,而是通过检测马达驱动电路 108 中的场效应晶体管(FET)108b 的温度来检测马达 4 的温度。场效应晶体管 108b 搭载在第二电路基板 11 上。

[0061] 钓鱼信息显示装置 120 是通过无线通信技术与搭载在渔船上的鱼群探测机 140 交换数据,从而可将与鱼群探测机 140 相同的探鱼数据(水底位置和鱼层位置)以图形和数值的形式显示出来。此外,钓鱼信息显示装置 120 还可通过无线通信技术与渔线轮交换数据,并根据从渔线轮获得的水深数据,将钓钩组件的位置以图形和数值形式显示出来。

[0062] [渔线轮控制部的控制]

[0063] 渔线轮控制部 100 根据调整杆 101 的操作量,对马达 4 的速度和扭矩(渔线张力)进行控制。另外,该渔线轮控制部 100 还根据卷线筒传感器 102 的输出值,算出渔线端头上安装的钓钩组件所处的水深,并将其显示在水深显示部 98 中。当对操作键部 99 进行操作,来设定水底位置(海底的水深)或鱼层位置(鱼聚集位置的水深)时,若算出的水深与设定的水底位置或鱼层位置一致,即,钓钩组件到达鱼层位置或水底位置,则通过蜂鸣器 106 将该信息通知用户。

[0064] 接下来,参照图 7~图 16 的流程图,以马达 4 的控制为中心,说明渔线轮控制部 100 进行控制时的具体动作。

[0065] <主程序>

[0066] 当对渔线轮控制部 100 供电时,如图 7 所示,在步骤 S1 渔线轮控制部 100 进行初

始设定。通过初始设定,各种标志被关闭;马达的控制模式设置为速度模式;水深显示设置为从水面开始计算的模式。在步骤 S2 中,进行各种显示处理。显示处理包括,对水深显示部 98 中所要显示的数据进行的显示处理。例如,对水深数据等进行显示处理。

[0067] 在步骤 S3 中,判断是否有通过操作键部 99 或调整杆等进行的输入操作。在步骤 S4 中,根据卷线筒传感器 102 的输出值,判断卷线筒 3 是否转动。在步骤 S5 中,根据温度传感器 103 的输出值,执行图 8 所示的过热保护处理。在步骤 S6 中,判断是否有指示其他处理进行的指令发生,如对渔线的缠绕半径进行计算的处理或根据所用的渔线,对卷线筒转数和渔线长度之间的关系进行学习的智能处理等。

[0068] 在步骤 S3 中,判断是否有键输入操作,若有,则从该步骤 S3 跳转至步骤 S7。在步骤 S7 中,执行图 9 所示的键输入处理。在步骤 S4 中若判断出卷线筒 3 在转动,则从步骤 S4 跳转至步骤 S8。在步骤 S8 中,执行图 16 所示的各动作模式处理。在步骤 S6 中,若有其他处理指令,则从步骤 S6 跳转至步骤 S9,执行其他处理指令。

[0069] < 过热保护处理 >

[0070] 步骤 S5 的过热保护处理是指:若马达驱动电路 108 的温度(即,马达 4 的温度)为 90 度以上,则进行关闭马达 4 的处理。在进行过热保护处理时,如图 8 所示,在步骤 S11 中,根据温度传感器 103 的输出值读取马达驱动电路 108 的温度。由于马达驱动电路 108 的温度与马达 4 的温度大致成比例,所以可通过检测马达驱动电路 108 的温度来测出马达 4 的温度。在步骤 S12 中,判断马达驱动电路 108 的温度是否超过第一规定温度(例如,优选大致为 85℃~95℃,本实施方式中为 90℃)。当马达驱动电路 108 的温度超过 90℃时,则从步骤 S12 跳转至步骤 S13。在步骤 S13 中,判断在温度首次超过 90℃时会打开的温度标志 FS 是否已经打开。若温度标志 FS 未打开,则跳转至步骤 S14,将温度标志 FS 打开,然后跳转至 S15。若温度标志 FS 已经打开,则跳过步骤 S14 直接进入步骤 S15。在步骤 S15 中,关闭马达 4,然后返回主程序。由此,可防止马达 4 在过载时被烧坏。

[0071] 若马达驱动电路 108 的温度为第一规定温度以下,则从步骤 S12 跳转至步骤 S16。在步骤 S16 中,判断温度标志 FS 是否已经打开。若未打开,则返回主程序。若已经打开,则从步骤 S16 跳转至步骤 S17,判断测出的温度 Td 是否降到比第一规定温度低的第二规定温度(例如,优选大致为 75℃~85℃,本实施方式中为 80℃)以下。通过以上的判断,若没有问题过热保护处理就结束。若测出的温度 Td 超过 80℃,则返回主程序,若测出的温度 Td 为 80℃以下,则从步骤 S17 进入步骤 S18。在步骤 S18 中,判断定时器 T1 是否打开。定时器 T1 用于确认所述温度 Td 为第二规定温度以下的状态是否持续了规定时间 t1(例如,优选为 20~40 秒,本实施方式中为 30 秒)。若定时器 T1 未打开(启动),则进入步骤 S19,打开定时器 T1。若定时器 T1 已经打开,则跳过步骤 S19,直接从步骤 S18 进入步骤 S20。在步骤 S20 中,判断定时器 T1 是否已到时间。若未到时间,则返回主程序。若已到时间,即,所述温度 Td 为 80℃以下的状态已持续 30 秒以上,则认为过载状态已消除而进入步骤 S21,关闭温度标志 FS,结束过热保护处理。过热保护处理结束后,只要使调整杆 101 返回到初始操作位置(等级 ST=0),就可使马达 4 重新动作。

[0072] < 键输入处理 >

[0073] 在步骤 S7 的键输入处理中,如图 9 所示,在步骤 S31 渔线轮控制部 100 判断菜单按钮 MB 是否长按了 3 秒以上。在步骤 S32 中,判断调整杆 101 是否从初始操作位置被操作。

在步骤 S33 中,判断是否有鱼层存储按钮 TB、确定按钮 DB 以及菜单按钮 MB 被单击等其他键被操作的情况。

[0074] 当菜单按钮 MB 被长按时,则从步骤 S31 跳转至步骤 S34。在步骤 S34 中,判断控制模式是否为速度模式。若为速度模式,则从步骤 S34 跳转至步骤 S36,将控制模式设置为张力模式;若为张力模式,则从步骤 S34 跳转至步骤 S35,将控制模式设置为速度模式。

[0075] 若判断出调整杆 101 从初始操作位置 ($ST = 0$) 以外的位置被操作时,则从步骤 S32 跳转至步骤 S37。在步骤 S37 中,判断温度标志 FS 是否打开。若已打开,则跳转至步骤 S33,禁止由调整杆 101 对马达进行的控制。若温度标志 FS 未打开,则从步骤 S37 跳转至步骤 S38,在步骤 S38 中,判断是否为速度模式。若为速度模式,则从步骤 S38 跳转至步骤 S39,执行速度模式处理;若为张力模式,则从步骤 S34 跳转至步骤 S40,执行张力模式处理。在步骤 S33 中,若判断出有其他键被操作,则从步骤 S33 跳转至步骤 S41,根据被操作的键执行相应的处理。

[0076] < 速度模式处理 >

[0077] 在步骤 S39 的速度模式处理中,渔线轮控制部 100 通过控制马达 4,以使卷线筒 3 的转速达到所设定等级的速度上限值。根据渔线在卷线筒 3 上的缠绕半径,卷线筒 3 的速度上限值是有所修正的,因此对马达 4 的控制,实质上是要做到以恒定的速度将渔线缠绕到卷线筒 3 上。

[0078] 如图 10 所示,在步骤 S50 中,渔线轮控制部 100 判断断续标志 FP3 是否打开。该断续标志 FP3 表示此时正处于后述的断续处理过程中。若断续标志 FP3 关闭,则从步骤 S50 跳转至步骤 S51。若断续标志 FP3 打开,则从步骤 S50 跳转至步骤 S54。

[0079] 在步骤 S51 中,读取由调整杆 101 设定的等级数 ST、后述的保护等级 STS 以及根据卷线筒传感器 102 的输出值算出的卷线筒 3 的转速 V_d 。在步骤 S52 中,渔线轮控制部 100 判断卷线筒 3 的转速 V_d 是否小于速度上限值 (区间) V_s 的下限值 V_{st1} ,该速度上限值 V_s 为等级 ST 或后述的保护等级 STS 所对应的上限值。在步骤 S53 中,判断卷线筒 3 的转速 V_d 是否超过速度上限值 V_s 的上限值 V_{st2} ,该速度上限值 V_s 为等级 ST 或后述的保护等级 STS 所对应的上限值。在对速度进行控制时,对于各等级 ST 的速度上限值 V_s 之所以设置其下限值 V_{st1} 和上限值 V_{st2} ,是因为只要速度在该两个限值 V_{st1} 、 V_{st2} 之间变化,占空比就不会改变,这样占空比频繁变化的不稳定区域 (ワウリング) 就不容易形成,使反馈控制可比较稳定地进行。该上限值 V_{st2} 和下限值 V_{st1} 设定在速度上限值 V_s 的例如 $\pm 10\%$ 的范围内。

[0080] 在步骤 S54 中,若马达 4 处于高负载状态,则执行马达 4 断续运行的第一保护处理,在步骤 S55 中,若马达 4 处于高负载状态,则执行马达 4 减速运行的第二保护处理,然后返回键输入处理。

[0081] 在步骤 S52 中,若速度 V_d 小于所述下限值 V_{st1} ,则从步骤 S52 跳转至步骤 S56。在步骤 S56 中,判断在后述的第二保护处理时会被打开的第二保护标志 FP2 是否已打开。若已打开,则从步骤 S56 跳转至步骤 S61,以禁止马达因调整杆从第二保护处理中被减速后的保护等级 STS 向速度更高一侧的等级 ST 移动而加速。在步骤 S61 中,判断设定的等级 ST 是否超过第二保护处理中所设定的保护等级 STS。若已超过,则从步骤 S61 跳转至步骤 S53,从而不管调整杆的动作状态如何,都不允许马达加速。若调整杆所设定的等级 ST 为保护等

级 STS 以下,则从步骤 S61 跳转至步骤 S62,在步骤 S62 中,关闭第二保护标志 FP2,然后跳转至步骤 S57。

[0082] 在步骤 S56 中,若第二保护标志 FP2 处于关闭状态,则从步骤 S56 跳转至步骤 S57,读取当前的第一占空比 D1。该第一占空比 D1 在每设定一次后都会被存入存储部 107。在各等级 ST 下,设定有占空比的最大值 D_{Ust} 和最小值 D_{Lst},当首次在各等级 ST 下设定第一占空比 D1 时,例如可将其设置为最大值 D_{Ust} 和最小值 D_{Lst} 中间的 $(D_{Ust}+D_{Lst})/2$ 。在步骤 S58 中,判断当前的第一占空比 D1 是否超过所设定等级的最大值 D_{Ust}。若已超过,则从步骤 S58 跳转至步骤 S60,将第一占空比 D1 设定为最大值 D_{Ust}。若未超过,则从步骤 S58 跳转至步骤 S59,使第一占空比 D1 增加规定的增量 DI (例如 1%),然后跳转至步骤 S53。最高等级 (ST 为 31) 的占空比设定为 100%,对于最高等级之前的等级 (ST 为 1 以上 30 以下),其占空比的最大值 D_{Ust} 设定在 85% 以下。

[0083] 若速度 V_d 超过上限值 V_{st2},则从步骤 S53 跳转至步骤 S63,读取当前的第一占空比 D1。该读取第一占空比 D1 的动作与步骤 S57 相同。在步骤 S64 中,判断当前的第一占空比 D1 是否小于设定等级的最小值 D_{Lst},若第一占空比 D1 小于最小值 D_{Lst},则从步骤 S64 跳转至步骤 S66,将第一占空比 D1 设定为最小值 D_{Lst}。若第一占空比 D1 不小于最小值 D_{Lst},则从步骤 S64 跳转至步骤 S65,使第一占空比 D1 减小规定的减量 DI,然后跳转至步骤 S54。

[0084] < 第一保护处理 >

[0085] 步骤 S54 中的第一保护处理是指:在速度模式下等级 ST 为 5 ~ 31 时有效的模式保护处理,当高负载作用在马达 4 上时,则通断控制马达 4 (将马达 4 开启或关闭),使其电流为断续电流,以防止马达 4 被烧坏。第一保护处理中,当马达 4 变为第一状态时,则开始进行断续控制,即使流过马达 4 的电流为时断时续的断续电流。该第一状态是指:第一电流值持续第一规定时间 (例如,优选为 0.5 ~ 2 秒,本实施方式中为 1 秒),且卷线筒 3 在第一速度 (例如,等级 12 (ST = 12) 下的速度上限值) 以下旋转的状态。该第一电流值是指:流过马达 4 的电流值 (即,作用在马达 4 上的负载) 为流过马达 4 的最大电流值 (例如 18A) 的 50% 以上且 90% 以下的电流值 (例如 12A)。该第一速度是指:最大速度等级下的速度上限值的 40% 以下的转速。当卷线筒 3 的速度为比第一速度更靠高速侧的第二速度 (例如,13 等级 (ST = 13) 下的速度上限值) 时,则判断为负载减少,并停止所述断续控制,返回正常的速度控制或张力控制。

[0086] 具体而言,如图 11 所示,在步骤 S69 中,渔线轮控制部 100 读取转速 V_d 和负载电流值 I_d。在步骤 S70 中,判断当前的等级 ST 是否为 5 以上。若等级 ST 为 5 以上,则从步骤 S70 跳转至步骤 S71,判断电流检测部 108a 所检测出的流经马达 4 的电流值 I_d 是否为 12A 以上,即判断负载电流 (负载状态下的电流) 是否为第一电流值 12A 以上。若电流值 I_d 为 12A 以上,则从步骤 S71 跳转至步骤 S72,在步骤 S72 中,判断卷线筒的转速 V_d 是否在第一速度以下 (例如为等级 12 (ST = 12) 下的速度上限值 V_{st12} 以下)。若电流值为 12A 以上且卷线筒 3 的转速 V_d 为第一速度以下,则从步骤 S72 跳转至步骤 S73。判断在满足后述的第一条件时将会打开的第一保护标志 FP1 是否已经打开。若还未打开,则从步骤 S73 跳转至步骤 S74。若已经打开,则跳过步骤 S74 ~ 步骤 S77,直接从步骤 S73 跳转至步骤 S78。

[0087] 在步骤 S74 中,渔线轮控制部 100 判断用于测量第一规定时间 t₂ 的定时器 T2 是否已经打开。若还未打开,则从步骤 S74 跳转至步骤 S75,打开定时器 T2,然后从步骤 S75

跳转至步骤 S76。若已打开,则跳过步骤 S75,直接从步骤 S74 跳转至步骤 S76。

[0088] 在步骤 S76 中,判断定时器 T2 是否已到时间而处于关闭状态。即,判断从负载电流和速度满足规定条件开始是否已经过一分钟。若判断出定时器 T2 已到时间,则从步骤 S76 跳转至步骤 S77,打开第一保护标志 FP1,该第一保护标志 FP1 用于识别是否满足了第一条条件。在步骤 S78 中,执行断续处理,即通断控制马达 4 以使其驱动电流为断续电流。在步骤 S79 中,判断负载电流是否为大于第一电流值的第二电流值 15A(安培) 以下。若负载电流为 15A 以下,则从步骤 S79 跳转至步骤 S80。在步骤 S80 中,判断速度 V_d 是否为等级 13(ST13) 下的速度上限值 V_{s13} 以上。若速度 V_d 为速度上限值 V_{s13} 以上,则判断出不需要对马达 4 进行保护,从而关闭第一保护标志 FP1(步骤 S81)。当第一保护标志 FP1 被关闭时,则对马达 4 进行正常的速度控制或张力控制。

[0089] 若步骤 S70、71、72、76、79、80 中的判断结果为“否”,则返回速度模式处理。

[0090] < 断续处理 >

[0091] 在步骤 S78 的断续处理中,如图 12 所示,通过步骤 S91 判断定时器 T3 是否已到时间,该定时器 T3 用于从断续处理开始时计算第二规定时间(例如 15 秒)。在步骤 S92 中,判断定时器 T3 是否已经打开。若还未打开,则从步骤 S92 跳转至步骤 S99,将定时器 T3 打开使其动作,然后跳转至步骤 S93。若已经打开,则跳过步骤 S99,直接从步骤 S92 跳转至步骤 S93。在步骤 S93 中,根据温度传感器 103 的输出值读取马达驱动电路 108 的温度,即马达 4 的温度 T_d 。步骤 S94 中,判断马达 4 的温度 T_d 是否超过第一规定温度(例如,优选为 50°C 以上 70°C 以下,本实施方式中为 60°C)。该断续控制中,以第一规定温度为界来改变马达 4 的运行时间和关闭时间。即,当温度较低时,则使运行时间长于关闭时间,当温度较高时,则使关闭时间长于运行时间,以设置冷却期间。在步骤 S94 中,若温度 T_d 小于 60°C ,则从步骤 S94 跳转至步骤 S95。在步骤 S95 中,使马达 4 运行(通电) 时间 $tn1$ (例如,600 毫秒以上 1000 毫秒以下,本实施方式中为 750 毫秒),然后跳转至步骤 S96。在步骤 S96 中,使马达 4 关闭(断电) 时间 $tf1$ (例如,比时间 $tn1$ 短,为 350 毫秒以上 750 毫秒以下,本实施方式中为 500 毫秒),然后返回第一保护处理。在步骤 S94 中,若温度 T_d 为 60°C 以上,则从步骤 S94 跳转至步骤 S97,使马达 4 运行(通电) 时间 $tn2$ (例如,600 毫秒以上 1000 毫秒以下,本实施方式中为 750 毫秒),然后从步骤 S97 跳转至步骤 S98。在步骤 S98 中,使马达 4 关闭(断电) 时间 $tf2$ (例如,比时间 $tn2$ 长,为 800 毫秒以上 1200 毫秒以下,本实施方式中为 1000 毫秒),然后返回第一保护处理。

[0092] 在步骤 S91 中,若定时器 T3 已到时间,即断续处理已经过 15 秒以上,则从步骤 S91 跳转至步骤 S100,判断断续标志 FP3 是否打开。如前所述,断续标志 FP3 是在断续处理持续运行第二规定时间时打开的标志。若断续标志 FP3 未打开,则从步骤 S100 跳转至步骤 S101,将断续标志 FP3 打开,然后跳转至步骤 S102。在步骤 S102 中,关闭马达 4。在步骤 S100 中,若断续标志 FP3 已经打开,则跳过步骤 S101、步骤 S102,直接从步骤 S100 跳转至步骤 S103。在步骤 S103 中,判断定时器 T4 是否已经打开。定时器 T4 是用于计算马达 4 关闭的时间并使马达 4 恢复转动的定时器,当从关闭马达 4 开始经过 30 秒时,定时器 T4 会因到时间而关闭。若定时器 T4 未打开,则从步骤 S103 跳转至步骤 S104,将定时器 T4 打开。若定时器 T4 已经打开,则跳过步骤 S104,直接从步骤 S103 跳转至步骤 S105。在步骤 S105 中,判断定时器 T4 是否已到时间而关闭。若定时器 T4 已到时间,则从步骤步骤 S105 跳转至步骤 S106,

关闭断续标志 FP3, 然后返回第一保护处理, 使马达 4 可以运行。之后, 使调整杆 101 返回操作开始位置之后, 马达 4 便可以运行了。

[0093] 该第一保护处理中, 通过使高负载状态下的马达 4 断续旋转, 可防止过电流流经马达 4 而致使其发热。而若马达 4 的负载足够小, 则马达 4 会以设定的速度上限值旋转。因此, 在不降低渔线轮性能的情况下就可防止马达 4 被烧坏。

[0094] < 第二保护处理 >

[0095] 步骤 S55 的第二保护处理仅在马达 4 处于速度模式且等级为 8 以上的工作状态下才能进行, 当作用在马达 4 上的负载的电流变高时, 该第二保护处理会使马达 4 减速。第二保护处理中, 当电流检测部 108a 所检测出的负载电流满足第一条件时, 即, 负载电流为第三电流值 I_s (例如 15A) 以上的状态持续了第四规定时间 t_5 (例如 3 秒), 则设定与低于检测出的转速至少一个等级 (本实施方式中为两个等级) 的速度上限值相对应的目标速度。然后, 对设定目标速度后经过了第五规定时间 (例如 3 秒) 的第一负载 (第一负载状态下的电流) 和再经过第六规定时间 (例如 1 秒) 的第二负载 (第二负载状态下的电流) 进行比较, 当第二负载比第一负载大规定量 (例如 1A) 时, 则每经过一秒就将目标速度设定为低一个等级的速度上限值, 当第二负载电流比第一负载电流小规定量 (例如 0.5A) 时, 则每经过一秒就将目标速度设定为至少高一个等级的速度上限值。

[0096] 在第二保护处理中, 如图 13 所示, 在步骤 S111 中读取转速 V_d 、负载电流值 I_d 、当前的等级 ST 以及第二保护处理中设定的保护等级 STS 。在步骤 S112 中, 判断当前的等级 ST 是否为 8 以上。若为 8 以上, 则从步骤 S112 跳转至步骤 S113。若小于 8, 则不进行任何处理, 而返回速度模式处理。在步骤 S113 中, 判断负载电流值 I_d 是否为第三电流值 I_s 以上。若为第三电流值 (例如 15A) I_s 以上, 则从步骤 S113 跳转至步骤 S114, 判断定时器 T_5 是否已到时间。定时器 T_5 是用于计算规定时间 t_5 的定时器, 该规定时间 t_5 用来判断需进行第二保护处理的第一条件是否满足。若定时器 T_5 未到时间, 则从步骤 S114 跳转至 S115, 判断定时器 T_5 是否已打开并运行。若定时器 T_5 未打开, 则从步骤 S115 跳转至步骤 S116, 将定时器 T_5 打开并使其运行。若定时器 T_5 已经打开, 则跳过步骤 S116, 直接从步骤 S115 跳转至步骤 S117。

[0097] 若定时器 T_5 已到时间, 即, 负载电流为 15A 以上的状态持续 3 秒以上而满足第一条件, 则从步骤 S114 跳转至步骤 S117。在步骤 S117 中, 判断保护等级 STS 是否为等级 8 以上。在该第二保护处理中, 若保护等级 STS 为等级 7 以下, 则不减速。因此, 在第二保护处理中, 若保护等级 STS 小于等级 8, 则结束该第二保护处理, 返回速度模式处理。若保护等级 STS 为等级 8 以上, 则从步骤 S117 跳转至步骤 S118。在步骤 S118 中, 判断在满足第一条件且初次减速处理时会打开的第二保护标志 FP_2 是否已打开。若未打开时, 则从步骤 S118 跳转至步骤 S119, 将第二保护处理标志打开。在步骤 S120 中, 判断保护等级 STS 是否为等级 8。本实施方式中, 由于保护等级 STS 为等级 7 以下时则不减速, 所以若保护等级 STS 为等级 9 以上, 则从步骤 S120 跳转至步骤 S121, 将保护等级 STS 设定在比等级 ST_{vd} 低两个等级的等级 ($ST_{vd}-2$), 其中, 等级 ST_{vd} 为当前的转速 V_d 所对应的速度上限值的等级。具体而言, 将保护等级 STS 设定得比当前的速度 V_d 以下的最大速度上限值所对应的等级低两个等级。若保护等级 STS 为等级 8, 则从步骤 S120 跳转至步骤 S122, 将保护等级 STS 设定在比当前的转速 V_d 所对应的速度上限值的等级 ST_{vd} 低一个等级的等级 ($ST_{vd}-1$), 即设定在等级 7。

在第二保护处理的执行过程中（第二保护标志打开），当操作调整杆 101，使其等级为该第二保护等级 STS 以上时，则如图 10 所示，在速度模式处理的步骤 S61 中，若操作后的等级 ST 超过保护等级 STS，则无视上述操作，不允许将调整杆 104 向比保护等级 STS 下的速度更高的一侧操作。

[0098] 在步骤 S123 中，判断定时器 T6 是否已到时间。该定时器 T6 用于保持从最初减速开始后等待规定时间（例如 3 秒）。若定时器 T6 已到时间，则从步骤 S123 跳转至步骤 S126，读取此时的第一负载电流值 I_{dn} ，然后返回速度模式处理。变量 n 在最开始被设定为 1。若定时器 T6 未到时间，则从步骤 S123 跳转至步骤 S124，判断定时器 T6 是否已经打开。若定时器 T6 还未打开，则从步骤 S124 跳转至步骤 S125，将定时器 T6 打开。若定时器 T6 已经打开，则跳过步骤 S125，直接从步骤 S124 跳转至步骤 S126。本实施方式中，并未在进行了两个等级的减速后就立即读取电流值，而是等待三秒钟再读取该电流值，其原因在于：在刚进行了两个等级的减速后的电流值还不稳定，此时不宜立即读取。

[0099] 在步骤 S113 中，若判断出读取的当前电流值（当前的负载状态下的电流） I_d 小于第三电流值 I_s ，则从步骤 S113 跳转至步骤 S136。在步骤 S136 中，关闭第二保护标志 FP2，停止第二保护处理，然后返回速度模式处理。由此，将保护等级 STS 重置到等级 31。

[0100] 若判断出第二保护标志 FP2 已打开，则从步骤 S118 跳转至步骤 S127，判断定时器 T7 是否已到时间。该定时器 T7 用于保持从检测第一负载电流值 I_{dn} 后等待规定时间（例如 1 秒）。若定时器 T7 已到时间，则从步骤 S127 跳转至步骤 S130，使变量 n 增 1。若定时器 T7 未到时间，则从步骤 S127 跳转至步骤 S128，判断定时器 T7 是否已经打开。若还未打开，则从步骤 S128 跳转至步骤 S129，将定时器 T7 打开并使其运行。若已经打开，则跳过步骤 S129，直接从步骤 S128 跳转至步骤 S130。在步骤 S131 中，读取此时的第二负载电流值 I_{dn} 。

[0101] 在步骤 S132 中，判断读取的第二负载电流值 I_{dn} 是否为第三电流值 I_s 的 70% 以下。若电流值 I_{dn} 为第三电流值的 70% 以下，则从步骤 S132 跳转至步骤 S136，关闭第二保护标志 FP2，停止第二保护处理。若电流值 I_{dn} 超过第三电流值 I_s 的 70%，则从步骤 S132 跳转至步骤 S133。在步骤 S133 中，判断当前读取的第二负载电流值（ I_{dn} ）与这之前减速时所读取的第一负载电流值（ $I_{d(n-1)}$ ）之差是否为 1A 以上。若负载电流增加 1A 以上，则从步骤 S133 跳转至步骤 S134，使对一秒后的第二负载电流所进行的判断中作为比较对象的第一负载电流值的当前电流值 I_{dn} 下降 0.1A。在步骤 S135 中，将等级 ST 设定为等级（STvd-1），该等级（STvd-1）比当前转速 V_d 所对应的速度上限值的等级 STvd 低一个等级，然后返回速度模式处理。

[0102] 在步骤 S133 中，若第二负载电流值（ I_{dn} ）不比这之前减速时所读取的第一负载电流值（ $I_{d(n-1)}$ ）大 1A 以上，则从步骤 S133 跳转至步骤 S137。在步骤 S137 中，判断第二负载电流值 I_{dn} 是否达到马达 4 的最大电流值（例如，18A）。若第二负载电流值 I_{dn} 达到最大电流值，则从步骤 S137 跳转至步骤 S134，使马达 4 减速，若第二负载电流值 I_{dn} 未达到最大电流值，则从步骤 S137 跳转至步骤 S138。

[0103] 在步骤 S138 中，判断第一负载电流值（ $I_{d(n-1)}$ ）与第二负载电流值（ I_{dn} ）之差是否为 0.5A 以上。若第一负载电流值（ $I_{d(n-1)}$ ）与第二负载电流值（ I_{dn} ）之差为 0.5A 以上，即负载电流减小时，则从步骤 S138 跳转至 S139，将等级 ST 设定为等级（STvd+1），该等

级 (STvd+1) 比当前转速 Vd 所对应的速度上限值的等级 STvd 高一个等级, 然后返回速度模式处理。若第二负载电流值增加了不到 1A, 且第二负载电流值只减少了不到 0.5A, 则不进行任何处理, 返回速度模式处理。

[0104] 该第二保护处理中, 当变为满足第一条条件的高负载状态时, 则降低马达 4 的速度, 使其速度为比此时的转速降低至少一个等级的速度上限值, 同时减少流经马达 4 的电流, 使马达 4 中不会存在过电流。接下来, 若负载进一步减小, 则马达 4 的转速增加, 若负载增加, 则马达 4 的转速进一步减小。因此, 马达 4 中不易出现过电流, 因此在其速度达到所述速度上限值之前, 如连续对马达通电流进行速度控制时, 马达的负载电流得到控制, 从而马达不会被烧坏。

[0105] 如图 10 所示, 在速度模式处理的步骤 S61 中, 即使设定目标速度, 也可将速度上限值设定地比该速度更低, 此时, 因目标速度被取消, 所以不易出现过电流。此外, 当速度上限值变为比目标速度更高的速度时, 则可不随该速度的变化而动作。因此, 在第二保护处理中, 不会变速到比保护等级 STS 下的速度更高。

[0106] < 张力模式处理 >

[0107] 在步骤 S40 的张力模式处理中, 如图 14 所示, 通过步骤 S141 读取调整杆 101 所设定的等级 ST 和张力 Qd, 该张力 Qd 是根据渔线缠绕半径对电流检测部 108a 的检测结果所得出的扭矩进行修正后的张力。在步骤 S142 中, 判断张力 Qd 是否小于等级 ST 所对应的张力上限值 (区间) Qs 的下限值 Qst1。在步骤 S143 中, 判断张力 Qd 是否超过等级 ST 所对应的张力上限值 Qs 的下限值 Qst2。在对渔线张力进行控制时, 在各等级 ST 下设定张力上限值 Qs 的下限值 Qst1 和上限值 Qst2。与速度模式相同, 当张力在两张力 Qst1、Qst2 之间变化时, 占空比不变, 不会出现占空比频繁变化的不稳定区域 (ワウリング), 所以可比较稳定地进行反馈控制。该上限值 Qst2 和下限值 Qst1 设定在张力上限值 Qs 的例如 $\pm 10\%$ 的范围内。

[0108] 在步骤 S144 中, 判断等级 ST 是否为最高等级 31, 若为等级 31, 则从步骤 S144 跳转至步骤 S146, 执行图 11 所示的第一保护处理。若等级 ST 为等级 31 之外的其他等级, 则从步骤 S144 跳转至步骤 S145, 执行图 15 所示的第三保护处理。当这些处理结束时, 则返回键输入处理。

[0109] 若张力 Qd 小于下限值 Qst1, 则从步骤 S142 跳转至步骤 S147。在步骤 S147, 读取当前的第二占空比 D4。该第二占空比 D4 在每设定一次后存入存储部 107 中。在步骤 S148 中, 使第一占空比 D4 增加规定的增量 DI (例如 1%), 然后跳转至步骤 S143。这些步骤会继续执行, 直到张力 Qd 超过下限值 Qst1。

[0110] 若张力 Qd 超过上限值 Qst2, 则从步骤 S143 跳转至步骤 S149, 读取当前的第二占空比 D4。该读取第二占空比 D4 的步骤 S149 与步骤 S147 相同。在步骤 S150 中, 使第二占空比 D4 减少规定的减量 DI (例如 1%), 然后跳转至步骤 S144。这些步骤会持续执行, 直到张力 Qd 低于上限值 Qst2。

[0111] 与速度模式处理相比, 在该张力模式处理中不进行第二保护处理中的减小张力的处理。这是因为, 张力模式中各等级 ST 下的电流值 (张力) 是固定的。

[0112] < 第三保护处理 >

[0113] 步骤 S145 的第三保护处理是等级 ST 为 5 ~ 30 时有效的马达保护处理, 是将与速

度模式中所用的第一保护处理大致相同的方案变化后用于张力模式的处理。该第三保护处理中,当马达 4 变为第三状态时,则开始进行第二断续控制:即,断续控制马达 4,使其电流为断续电流。该第三状态是指:第一电流值持续规定时间(例如,优选为 30 ~ 60 秒,本实施方式中为 45 秒)的状态,其中,第一电流值是指:流过马达 4 的电流值(即作用在马达 4 上的负载的电流)为流过马达的最大电流值(例如 18A)的 50%以上 90%以下时的电流值(例如 11A)。

[0114] 具体而言,如图 15 所示,在步骤 S160 中,判断当前的等级 ST 是否为 5 以上。若为 5 以上,则从步骤 S160 跳转至步骤 S161,判断电流检测部 108a 检测出的马达 4 的电流值 Id 是否为 11A 以上,即判断负载电流(负载)是否为第一电流值 11A 以上。若电流值 Id 为 11A 以上,则从步骤 S161 跳转至步骤 S162,判断满足后述的第三条件时会打开的第三保护标志 FP4 是否已经打开。若第三保护标志 FP4 还未打开,则从步骤 S162 跳转至步骤 S163。若第三保护标志 FP4 已经打开,则跳过步骤 S163 ~ 步骤 S166,直接从步骤 S162 跳转至步骤 S167。

[0115] 在步骤 S163 中,判断用于测量从电流值 Id 超过 11A 开始所经过的时间 t8 的定时器 T8 是否已经打开。若还未打开,则从步骤 S162 跳转至步骤 S164,打开定时器 T8。若已经打开,则跳过步骤 S164,直接从步骤 S163 跳转至步骤 S165。在步骤 S165 中,判断定时器 T8 是否已到时间而处于关闭状态。即,判断从负载电流满足规定条件开始是否已经过 45 分钟。若判断出定时器 T8 已到时间,则从步骤 S165 跳转至步骤 S166,打开第三保护标志 FP4,该第三保护标志 FP4 用于识别是否满足了第三条件。在步骤 S167 中,执行断续处理,即以通断的方式控制马达 4,以使电流为断续电流。该断续处理与速度模式时图 12 所示的处理相同。在步骤 S168 中,判断负载电流是否为小于第三电流值的第四电流值 10A 以下。若负载电流为 10A 以下,则从步骤 S168 跳转至步骤 S169。在步骤 S169 中,判断出不需要对马达 4 进行保护,从而关闭第三保护标志 FP4。当第三保护标志 FP4 被关闭时,则使调整按 101 返回初始操作位置,由此使马达 4 可运行。

[0116] 若步骤 S160、161、165、168 中的判断结果为“否”,则返回张力模式处理。

[0117] <各动作模式处理>

[0118] 在步骤 S8 的各动作模式处理中,如图 16 所示,在步骤 S171 中,判断卷线筒 3 的旋转方向是否为放线方向。该判断是根据卷线筒传感器 102 的任意一个霍尔元件是否先产生脉冲而进行的。若判断出卷线筒 3 的转向为放线方向,则从步骤 S171 跳转至步骤 S172。在步骤 S172 中,卷线筒每转一圈,则根据卷线筒的转数读出存储部 107 中所存储的数据,计算出钓钩组件所处的水深。该水深通过步骤 S2 的显示处理显示出来。在步骤 S173 中,判断计算出的水深是否与水底位置相一致,即,判断钓钩组件是否到水底。该水底位置是通过在钓钩组件到达水底时按存储按钮 MB 而设置在存储部 107 中。在步骤 S174 中,判断是否为学习模式等其他模式。若不是其他模式,则结束各动作模式处理,返回主程序。

[0119] 若水深与水底位置一致,则从步骤 S173 跳转至步骤 S175,使蜂鸣器 106 发声,以将钓钩组件到达水底的信息通知给用户。在步骤 S174 中,若存在其他模式,则从步骤 S174 跳转至步骤 S176,执行指定的其他模式。

[0120] 若判断出卷线筒 3 朝向收线方向转动,则从步骤 S171 跳转至步骤 S177。在步骤 S177 中,根据卷线筒的转数读出存储部 107 中所存储的数据,计算出钓钩组件所处的水深。

该水深通过步骤 S2 的显示处理显示出来。在步骤 S178 中,判断计算出的水深是否与船舷停止位置相一致。若钓钩组件未处于船舷停止位置,则返回主程序。若钓钩组件处于船舷停止位置,则从步骤 S178 跳转至 S179。在步骤 S179 中,使蜂鸣器 106 发声,以将钓钩组件位于船舷停止位置的信息通知给用户。在步骤 S180 中,关闭马达 4。由此,在有鱼被钓上来时,鱼是处于易取的位置。该船舷停止位置设定在例如水深为 6m 以内且卷线筒 3 停止规定时间以上的位置。

[0121] < 其他实施方式 >

[0122] (a) 上述实施方式中,设定了各种电流值和时间值,但这些具体的数值只是一个例子,本发明并不限于这些数值。

[0123] (b) 上述实施方式中,通过马达驱动电路的温度来测量马达的温度,但本发明并不限于此,也可直接检测马达的温度。

[0124] (c) 上述实施方式中,根据转速和电流值的检测结果来停止断续控制,但本发明也可根据转速或电流值的检测结果两者中的某一项来停止断续控制。

[0125] (d) 上述实施方式中,通过马达的电流值来检测作用在渔线上的张力,并由渔线的缠绕半径来对其进行修正,但本发明中可以采用任何能检测出作用在渔线上的张力的技术方案。

[0126] (e) 上述实施方式中,未考虑因负载上升制动机构 8 打滑时马达发热的情况,但本发明也可在控制马达时考虑制动机构的打滑。

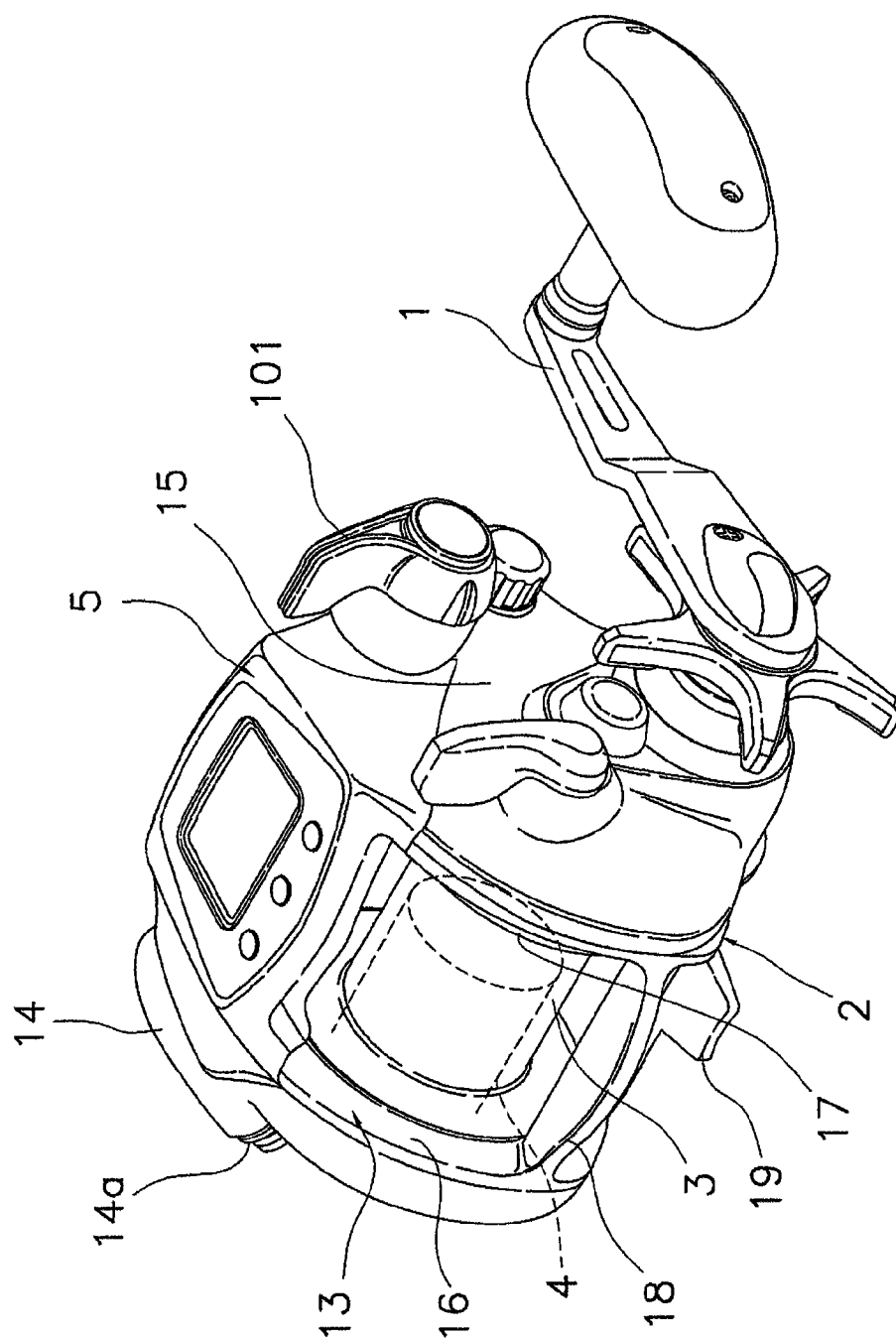
[0127] 在图 17 所示的主程序中,在步骤 S5 的过热保护处理后,增加了步骤 S199 的高负载制动处理。该高负载制动处理是指:在马达处于高负载(例如,电流值为 5A 以上)状态下,在制动机构 8 打滑的规定时间(例如,1 分钟)过程中,只在将渔线缠绕了规定缠绕长度(例如,20m)以下时,使马达 4 停止运行。

[0128] 如图 18 所示的高负载制动处理,在步骤 S181 中读取负载电流值 I_d 。在步骤 S182 中,判断定时器 T9 是否已到时间,该定时器 T9 用于计算判断缠绕规定量的时间(例如,1 分钟)。若定时器 T9 未到时间,则从步骤 S182 跳转至步骤 S183。

[0129] 在步骤 S183 中,判断负载电流值 I_d 是否为 5A 以上。若负载电流值 I_d 小于 5A,则从步骤 S183 跳转至步骤 S184,若定时器 T9 已开始计时,则将其关闭。在步骤 S185 中,若高负载制动标志 FP6 打开,则将其关闭,然后返回主程序。在高负载制动处理中,若制动机构 8 未缠绕规定量,则会在步骤 S191 中打开该高负载制动标志 FP6。

[0130] 若负载电流值 I_d 为 5A 以上,则从步骤 S183 跳转至步骤 S186,在步骤 S186 中,判断定时器 T9 是否已经打开。若定时器 T9 未打开,则从步骤 S186 跳转至步骤 S187,开始计算卷线筒传感器 102 输出的脉冲数。在步骤 S188 中,打开定时器 T9,然后返回主程序。

[0131] 若定时器 T9 已到时间,则从步骤 S182 跳转至步骤 S189。在步骤 S189 中,结束对脉冲数的计算。在步骤 S190 中,根据计算结果和渔线缠绕半径判断渔线缠绕量 L 是否为 20m。若渔线缠绕量 L 为 20m 以下,则从步骤 S190 跳转至步骤 S191,打开高负载制动标志 FP6。在步骤 S192 中,关闭马达 4。在关闭马达 4 后,在停止高负载制动状态后使调整杆 101 返回初始操作位置,此时,马达 4 可运行。在高负载制动标志 FP6 打开的期间,在图 9 的步骤 S37 中,与温度标志 FS 和断续标志 FP3 相同,解除对调整杆 101 的操作。由此,可防止马达 4 在制动动作中因发热而烧坏。



一

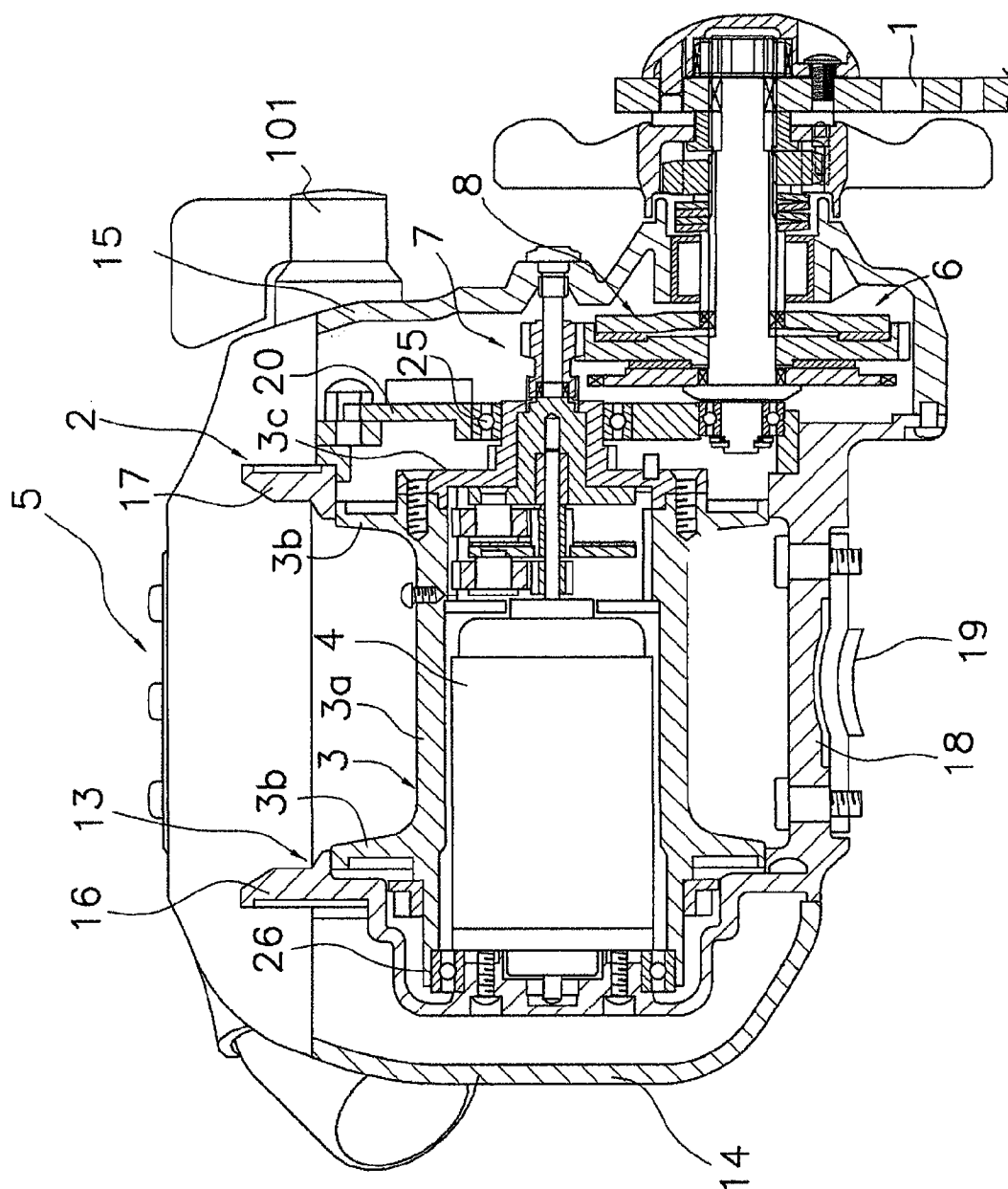


图 2

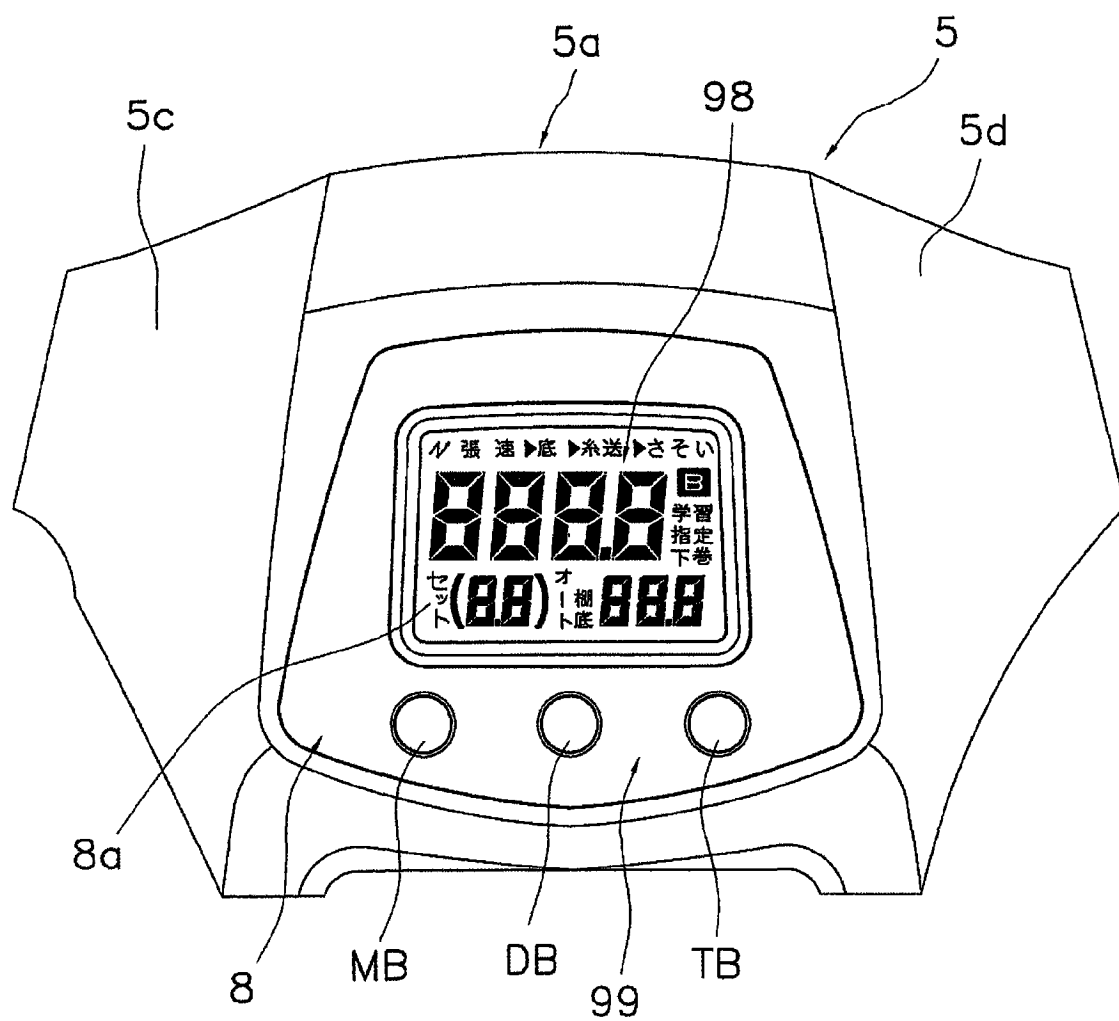


图 3

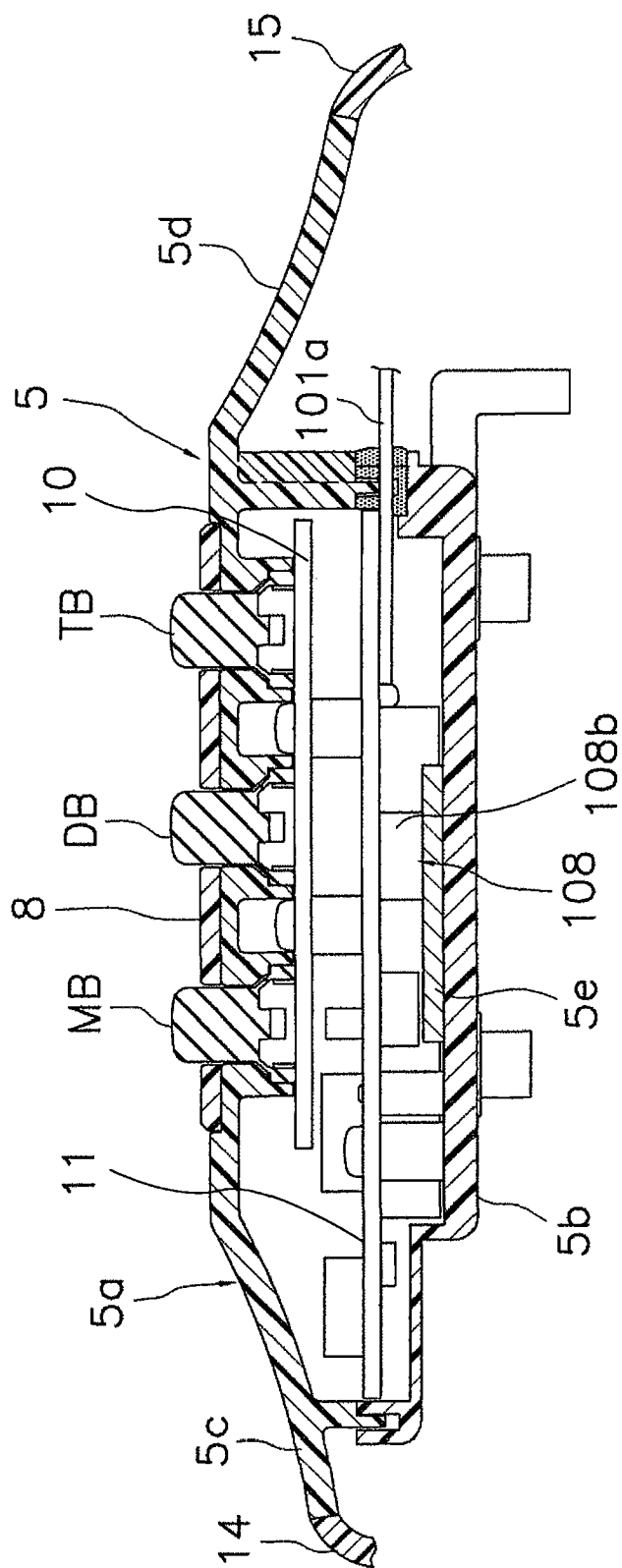


图 4

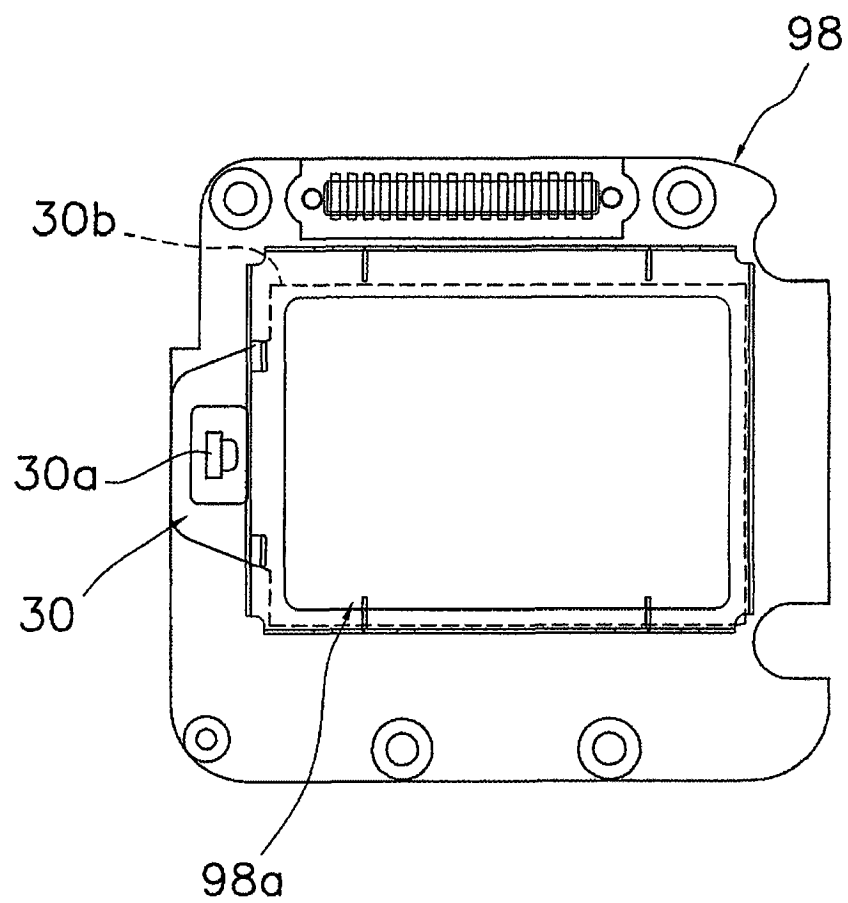


图 5

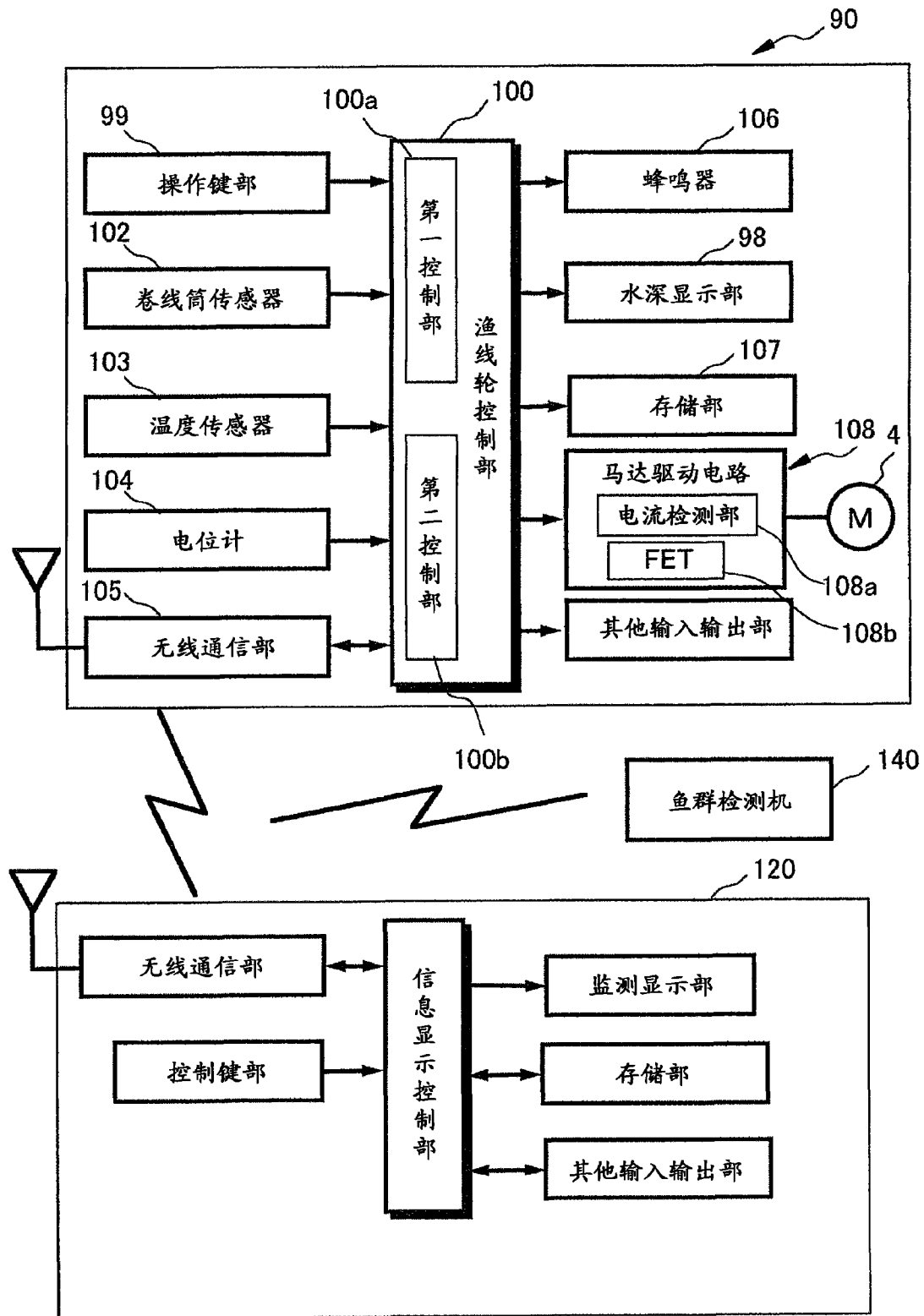


图 6

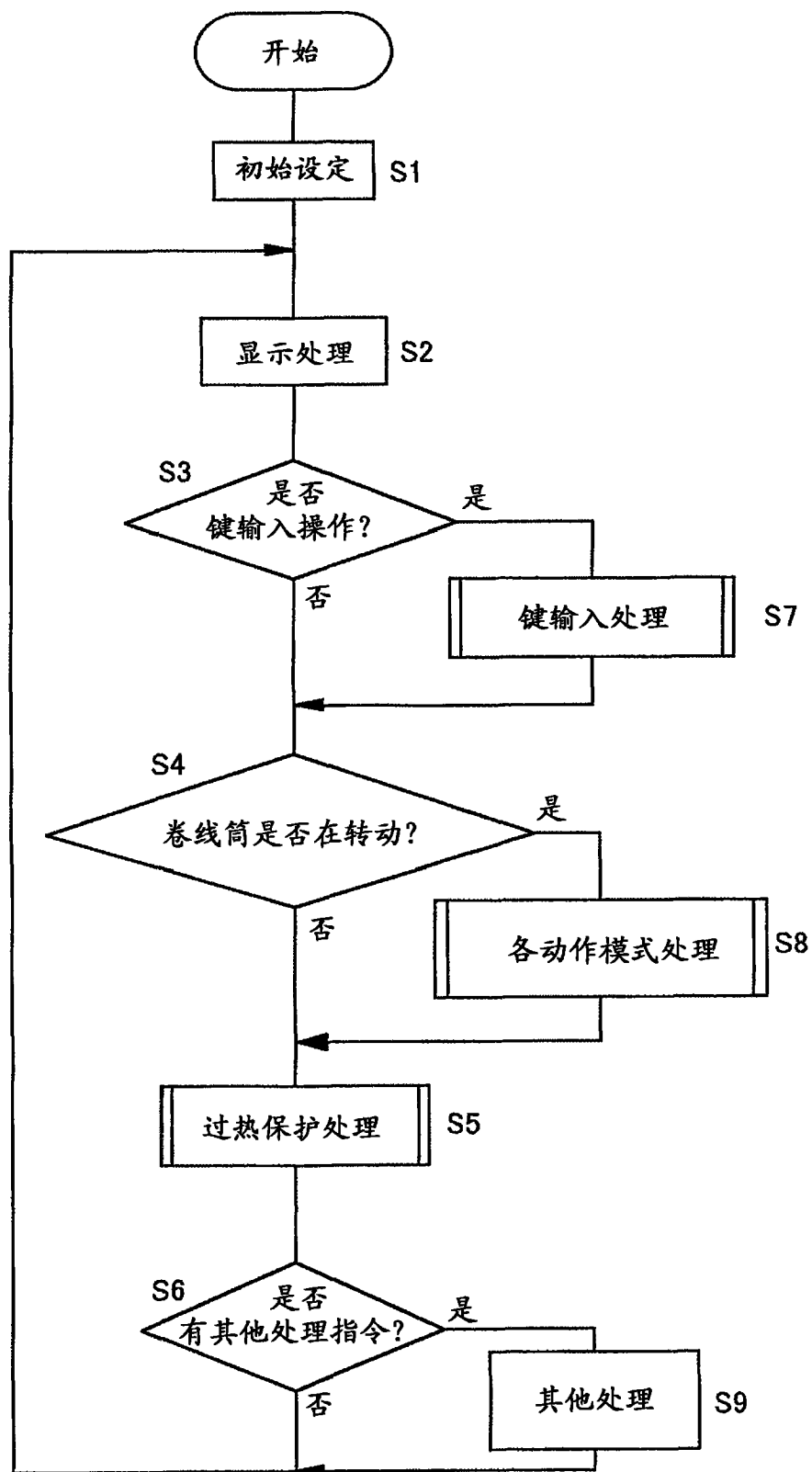


图 7

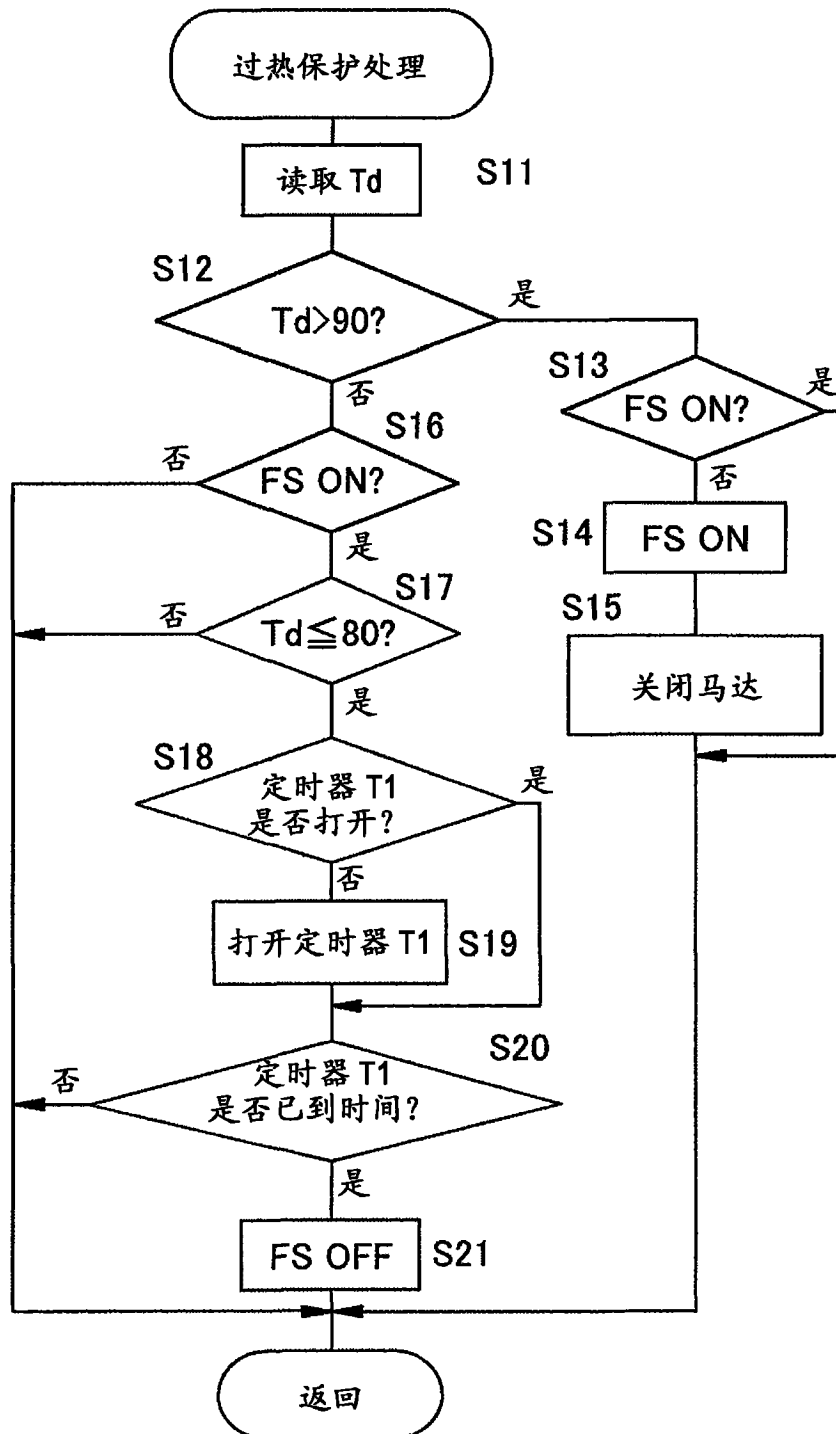


图 8

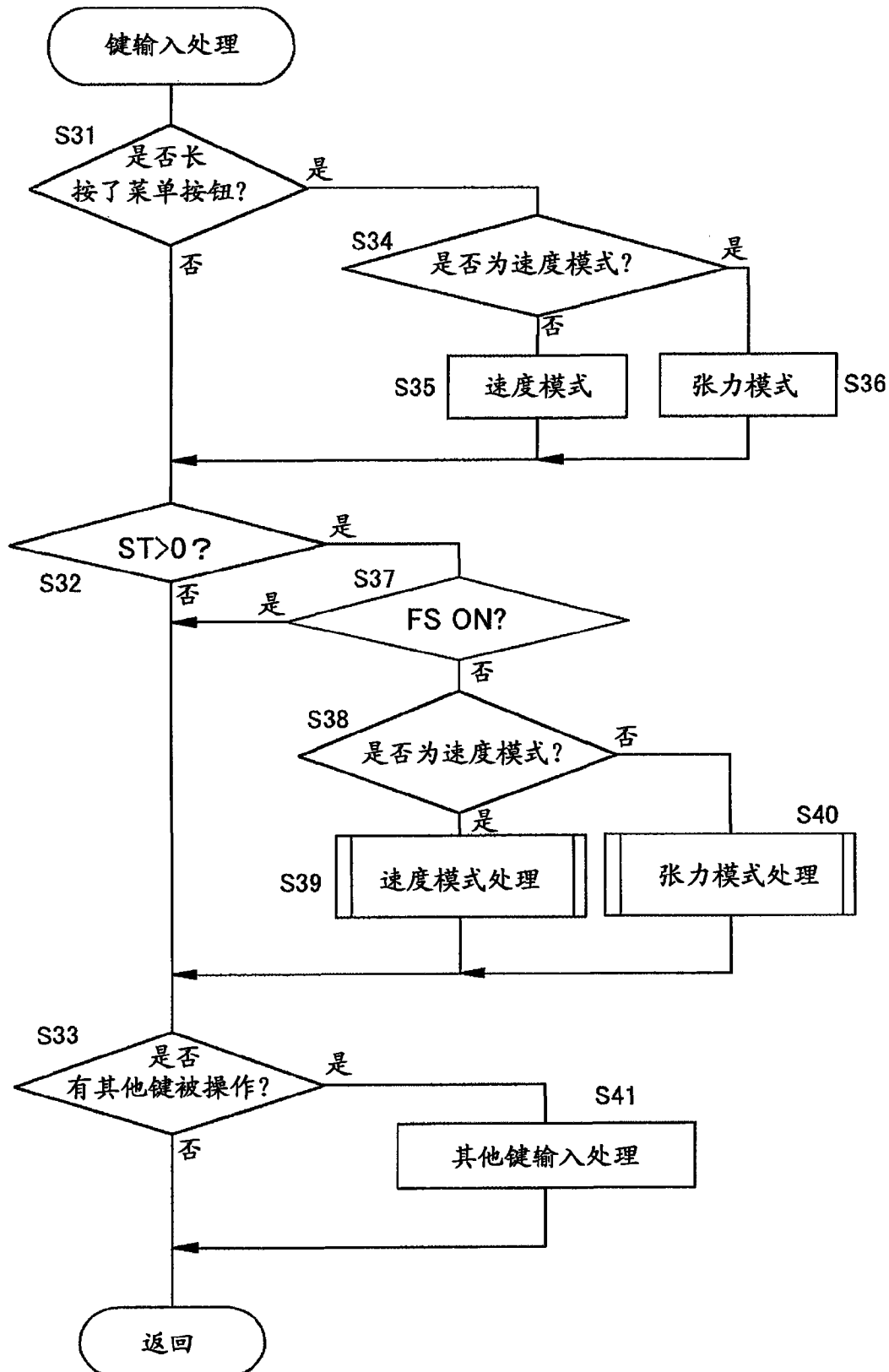


图 9

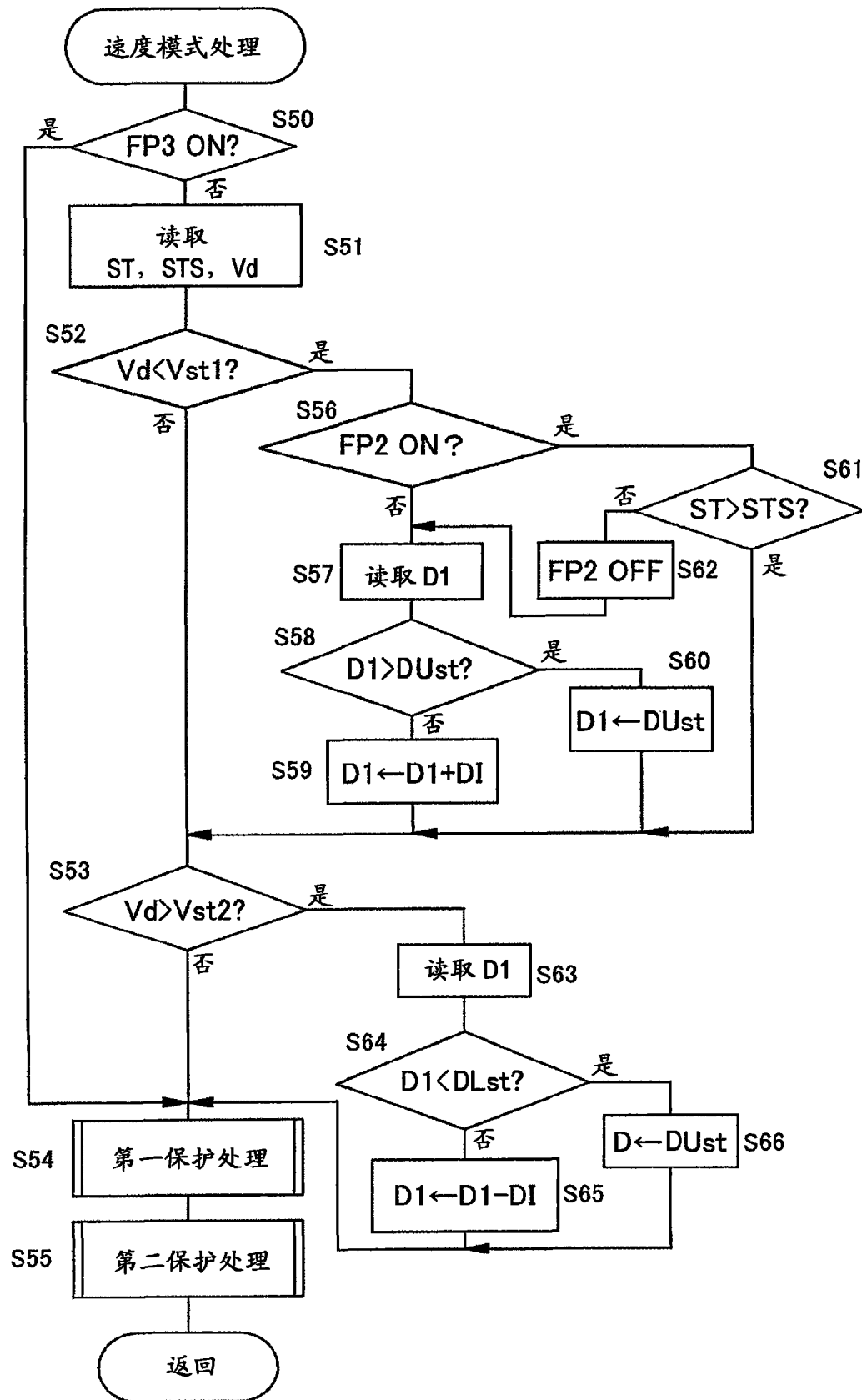


图 10

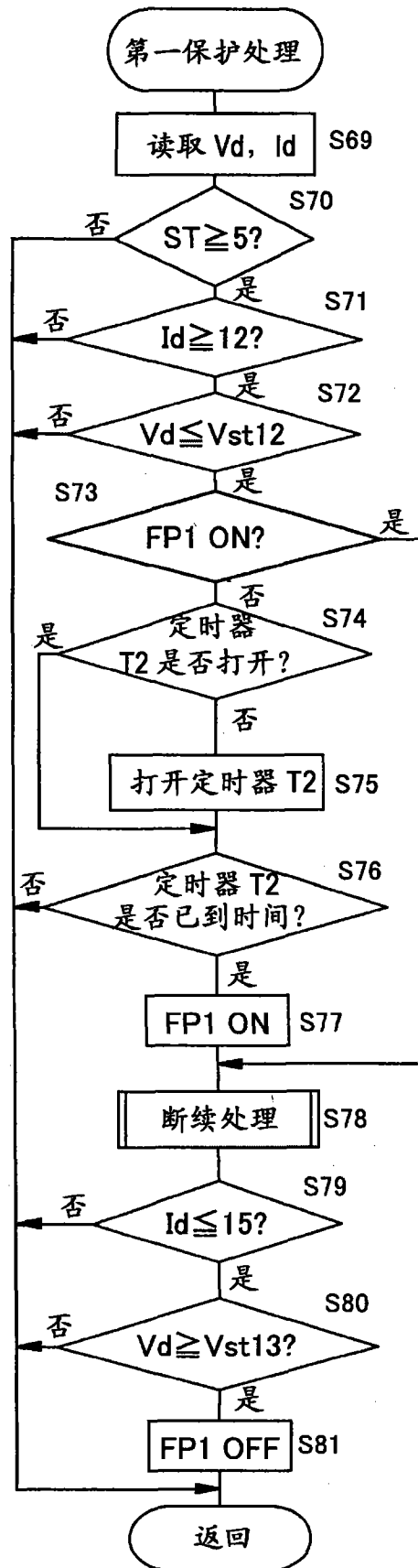


图 11

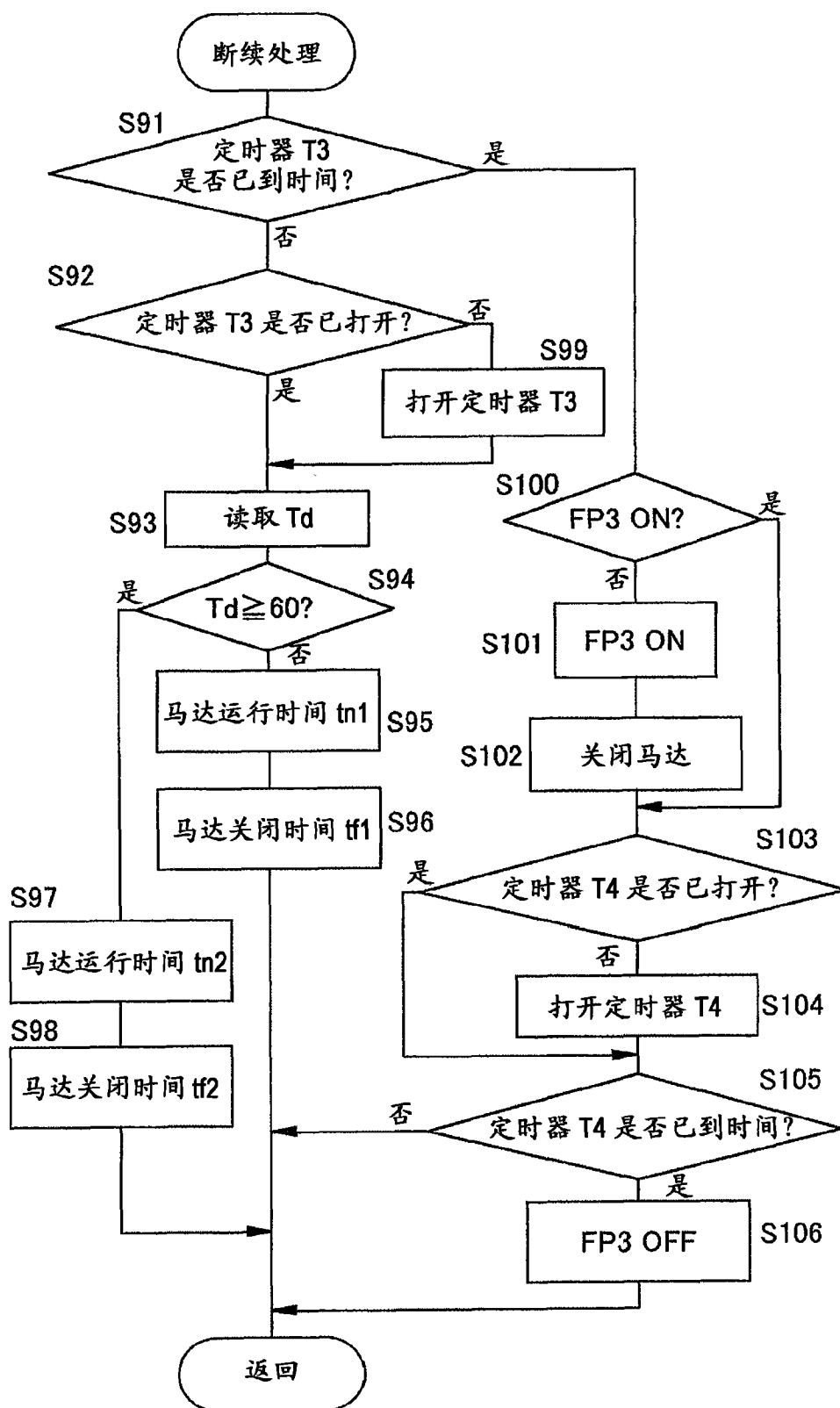


图 12

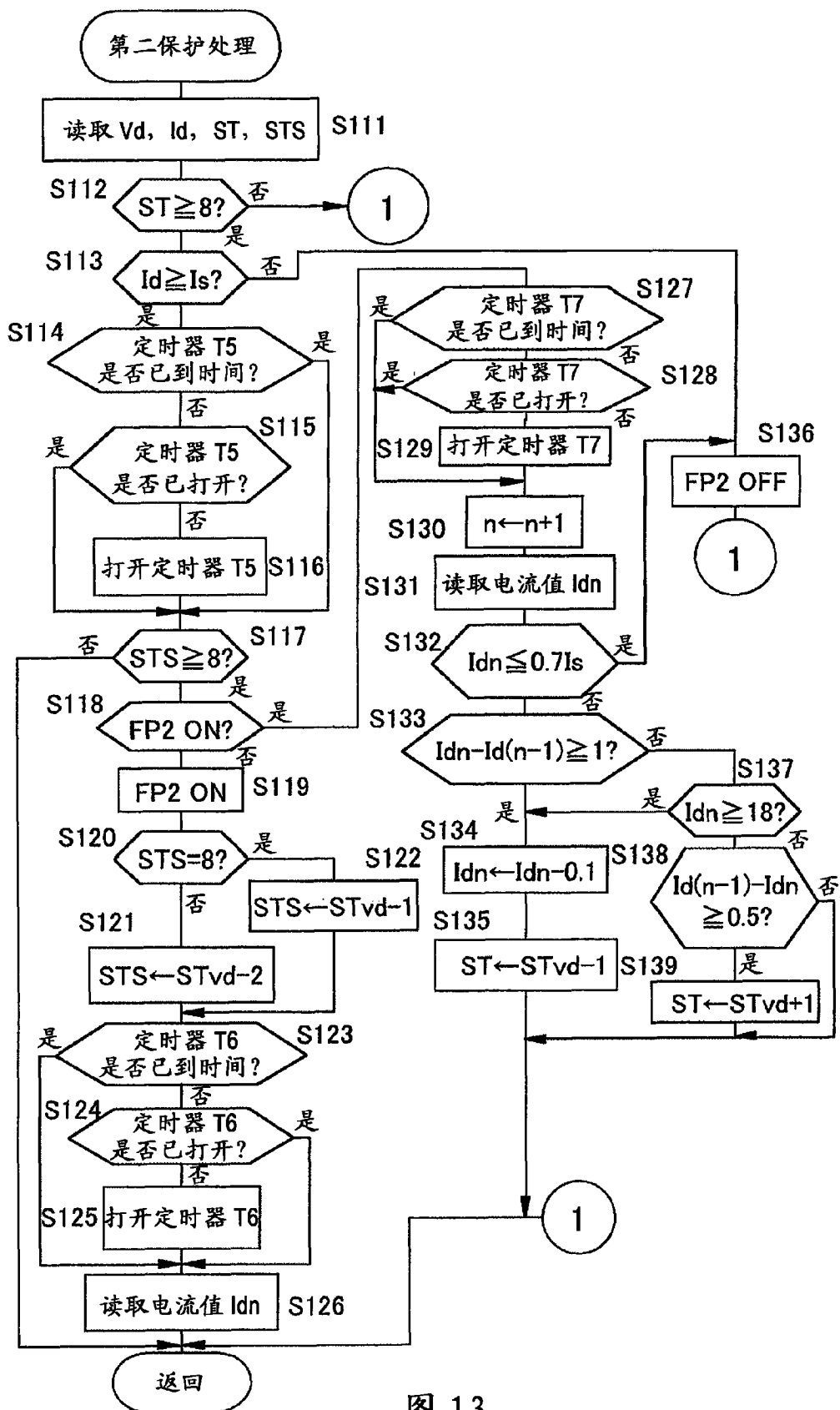


图 13

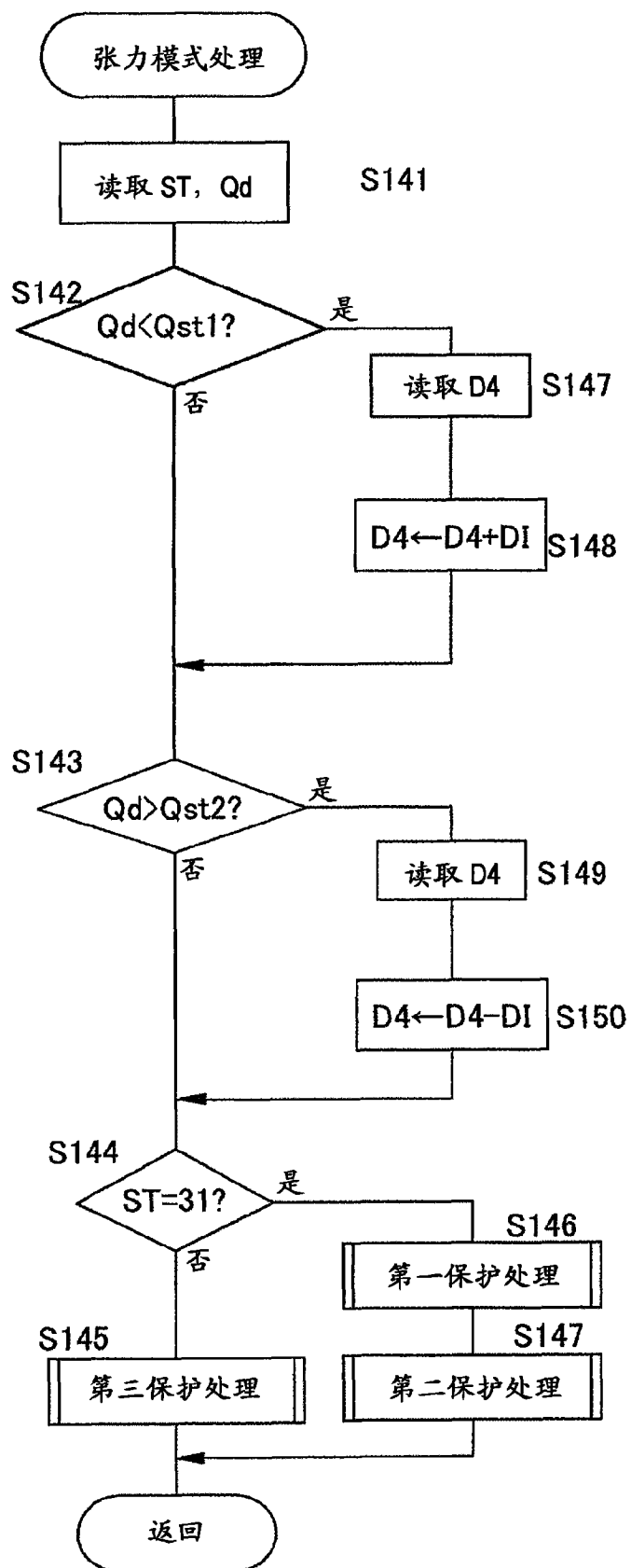


图 14

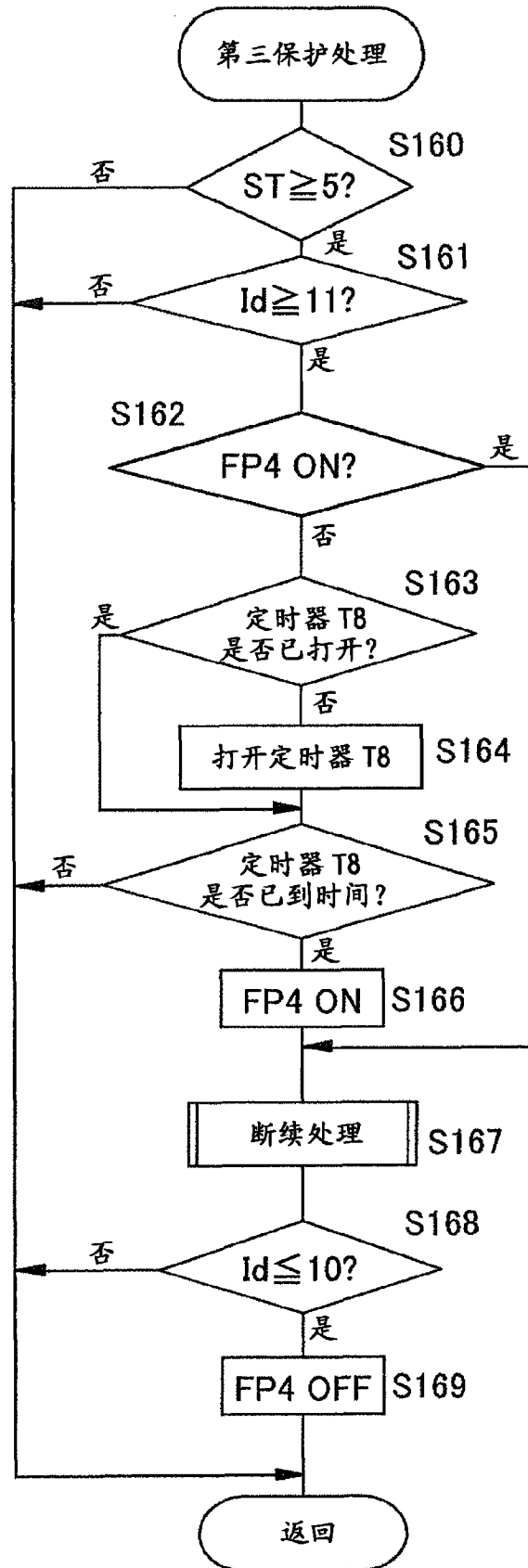


图 15

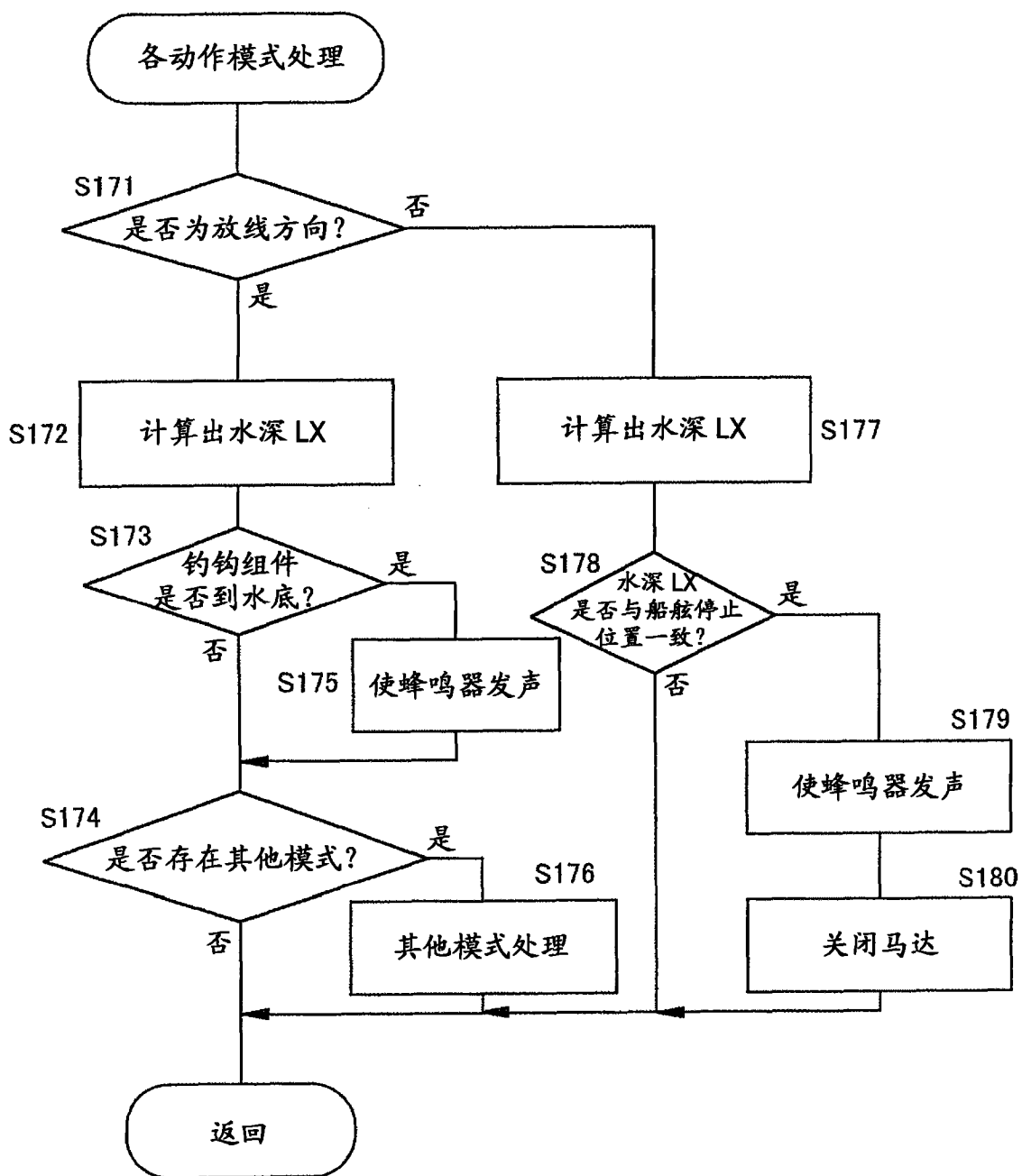


图 16

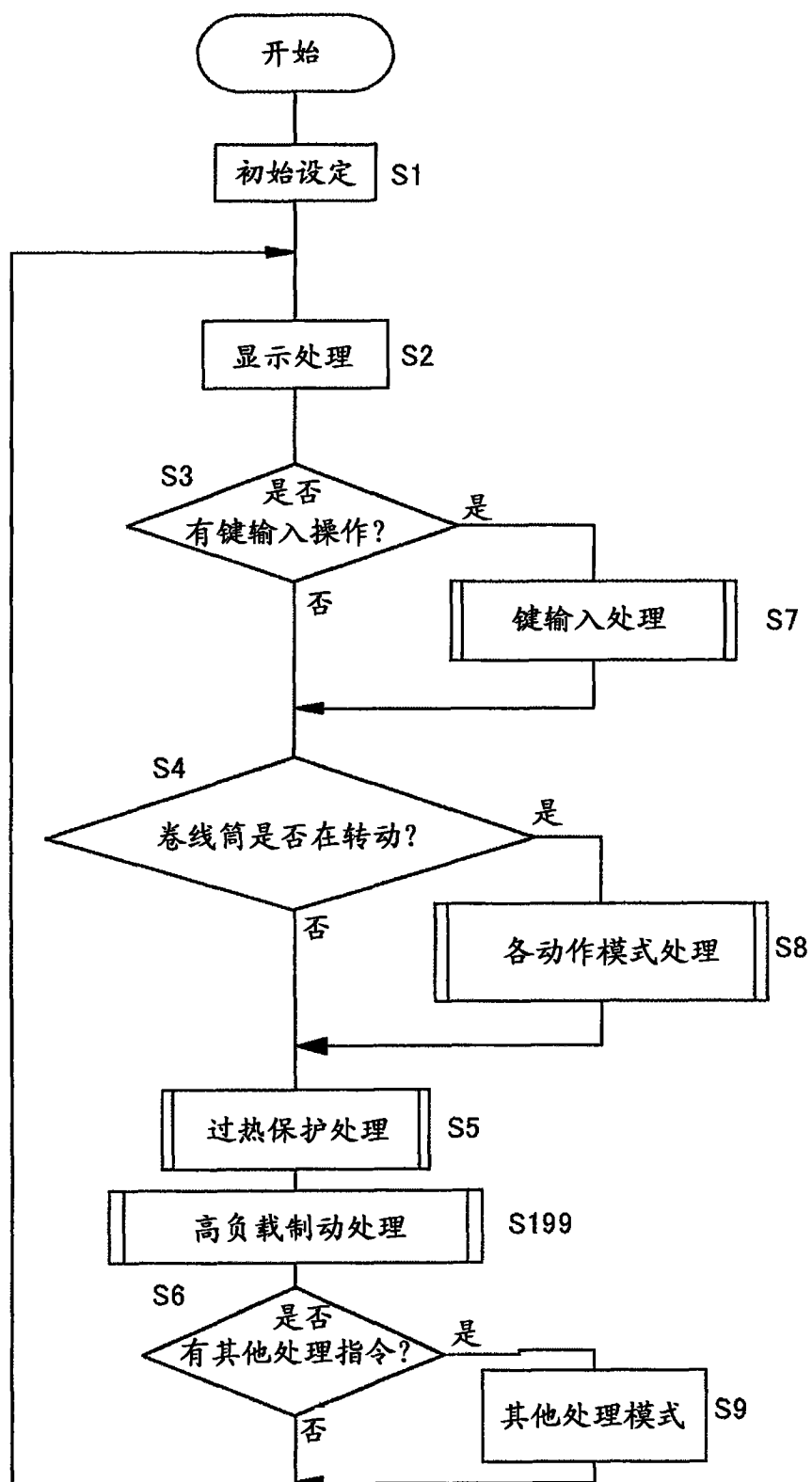


图 17

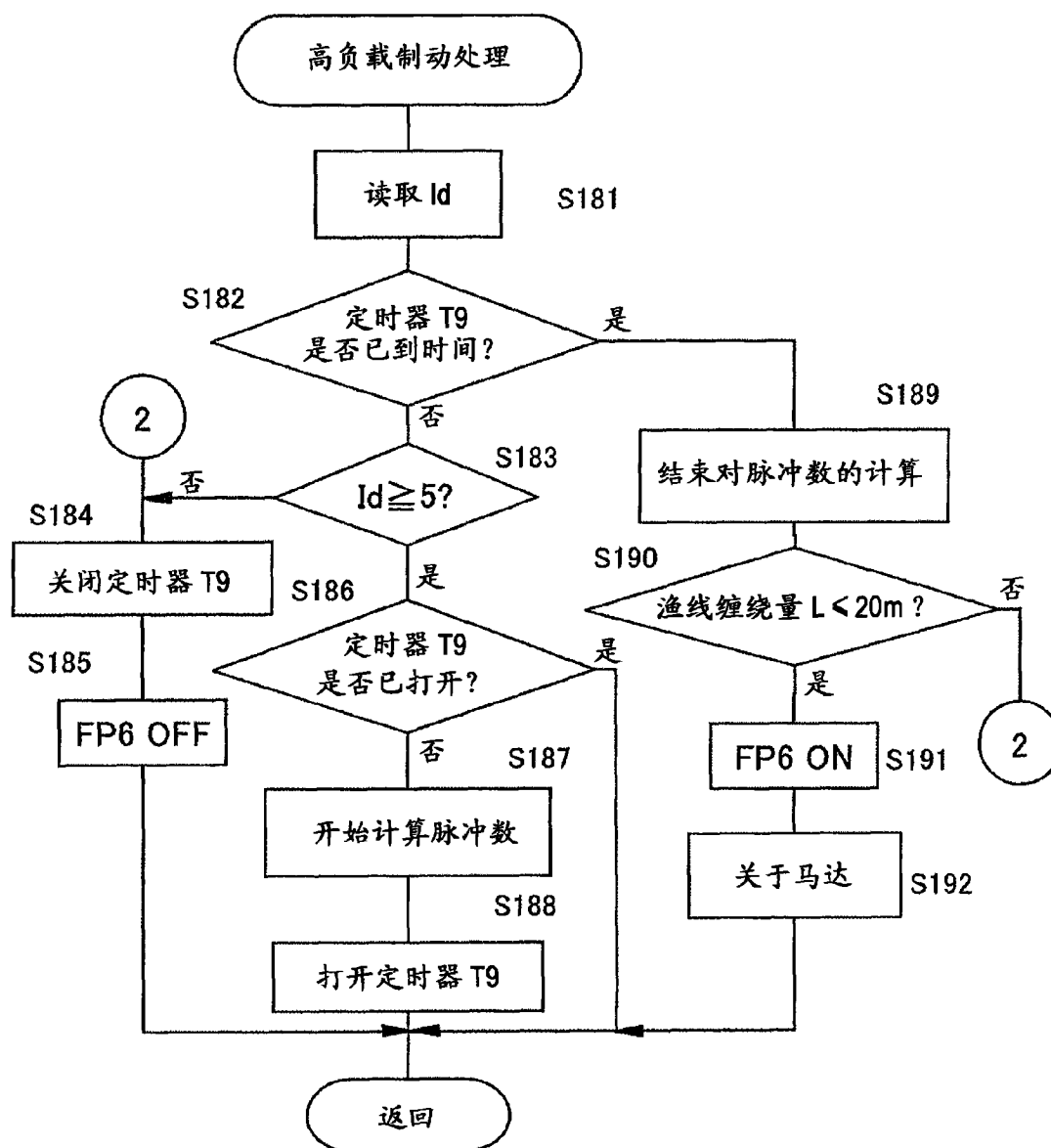


图 18