

权 利 要 求 书

1. 一个液压机的控制装置运行许多工作执行机构, 包括动臂的执行机构、斗杆的执行机构、挖斗的执行机构和用于回转的执行机构进行操作来
5 执行所需工作, 液压机控制装置包括:

用来测量运行量的装置, 该装置测量依照所述工作执行机构的所述操作杆中的至少一个操作杆的运行量;

特征量计算装置, 该装置用来获得至少一个特征量, 该量表明了所述液压机的一个运行状态, 该状态基于由所述运行量测量装置测量的运行量来区
10 分液压机的工作类型, 和用来从所述特征量来区分工作类型的装置; 和
工作类型识别装置, 它能从所述特征量中区分所述工作类型。

2. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置, 其中所述的工作类型识别装置包括适应度计算装置, 它依据每个工作类型的每个特征量, 利用多个函数关系进行预定的模糊推理的基础之上获得适应度, 由所述特征量计算
15 装置获得的每个特征量来识别工作类型, 这里将所述特征量最适应的工作类型作为由液压机在所述适应度的基础上执行的工作类型。

3. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置, 还包括: 发动机速度控制装置; 泵排量控制装置; 和运行模式控制装置, 以用来依据由所述工作类型识别装置区分的工作类型控制所述发动机速度控制装置和所述泵排量控
20 制装置的至少一个运行。

4. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置, 还包括存储装置, 用来存储和保留由所述工作类型识别装置区分的工作类型。

5. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的运行量测量装置包括对应于所述挖斗执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置,
25 所述的特征量计算装置包括挖斗运行复杂度获取装置; 所述的工作类型识别装置包括当由所述挖斗运行复杂度获取装置获得的挖斗运行复杂度表达量超过一预定值时, 用来判断分散工作是否执行的装置。

6. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的运行量测量装置包括对应于所述动臂执行机构、所述斗杆执行机构、所述挖斗执行机构
30 和所述回转执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置, 所述的特征

量计算装置包括动臂运行复杂度获取装置、高速回转时间获取装置及斗杆和挖斗停止时间获取装置；所述的工作类型识别装置包括当由所述动臂运行复杂度获取装置获得的动臂运行复杂度表达量超过一预定值，由所述高速回转时间获取装置获得的高速回转时间低于一预定值，由所述斗杆和挖斗停止时间获取装置获得的斗杆和挖斗停止时间超过一预定值时，用来判断压实工作是否执行的装置。

7. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的运行量测量装置包括对应于所述动臂执行机构、所述斗杆执行机构、所述挖斗执行机构和所述回转执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置，所述的特征量计算装置包括挖斗运行复杂度获取装置、斗杆和挖斗停止时间获取装置、动臂反运行时间获取装置、斗杆运行平均值获取装置和挖斗运行平均值获取装置；所述的工作类型识别装置包括当由一挖斗运行复杂度获取装置获得的挖斗运行复杂度表达量低于一预定值，由一挖斗和斗杆停止时间获取装置获得的挖斗和斗杆停止时间低于一预定值，由一动臂反运行时间获取装置获得的动臂反运行时间超过一预定值，和由斗杆运行平均值获取装置及挖斗运行平均值获取装置分别获得的斗杆运行平均值及挖斗运行平均值之和超过一预定值时，用来判断斜度修整工作是否执行的装置。

8. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的运行量测量装置包括对应于所述动臂执行机构、所述斗杆执行机构、所述挖斗执行机构和所述回转执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置，所述的特征量计算装置包括动臂运行复杂度获取装置、挖斗运行复杂度获取装置、斗杆和挖斗停止时间获取装置、斗杆运行平均值获取装置和挖斗运行平均值获取装置；所述的工作类型识别装置包括当由一动臂运行复杂度获取装置获得的动臂运行复杂度表达量低于一预定值，由一挖斗运行复杂度获取装置获得的挖斗运行复杂度表达量低于一预定值，由所述高速回转时间获取装置获得的高速回转时间低于一预定值，由一挖斗和斗杆停止时间获取装置获得的挖斗和斗杆停止时间低于一预定值，和由斗杆运行平均值获取装置及挖斗运行平均值获取装置分别获得的斗杆运行平均值及挖斗运行平均值之和低于一预定值时，用来判断吊车工作是否执行的装置。

9. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的运行量测量

装置包括对应于所述动臂执行机构、所述斗杆执行机构、所述挖斗执行机构和所述回转执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置，所述的特征量计算装置包括高速回转时间获取装置、斗杆和挖斗停止时间获取装置、斗杆运行平均值获取装置和挖斗运行平均值获取装置；所述的工作类型识别装置包括当由所述高速回转时间获取装置获得的高速回转时间高于一预定值，由一挖斗和斗杆停止时间获取装置获得的挖斗和斗杆停止时间低于一预定值，和由斗杆运行平均值获取装置及挖斗运行平均值获取装置分别获得的斗杆运行平均值及挖斗运行平均值之和高于一预定值时，用来判断回转挖掘工作是否执行的装置。

10 10. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的运行量测量装置包括对应于所述动臂执行机构、所述斗杆执行机构、所述挖斗执行机构和所述回转执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置，所述的特征量计算装置包括动臂运行复杂度获取装置、挖斗运行复杂度获取装置、高速回转时间获取装置和动臂反运行时间获取装置；所述的工作类型识别装置包括当由一动臂运行复杂度获取装置获得的动臂运行复杂度表达量低于一预定值，由一挖斗运行复杂度获取装置获得的挖斗运行复杂度表达量低于一预定值，由所述高速回转时间获取装置获得的高速回转时间低于一预定值，由一挖斗和斗杆停止时间获取装置获得的挖斗和斗杆停止时间低于一预定值，由一动臂反运行时间获取装置获得的动臂反运行时间低于一预定值，用来判断装载工作是否执行的装置。

20 11. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的运行量测量装置包括对应于所述动臂执行机构、所述斗杆执行机构、所述挖斗执行机构和所述回转执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置，所述的特征量计算装置包括高速回转时间获取装置、斗杆和挖斗停止时间获取装置、斗杆运行平均值获取装置和挖斗运行平均值获取装置；所述的工作类型识别装置包括当由所述高速回转时间获取装置获得的高速回转时间高于一预定值，由一挖斗和斗杆停止时间获取装置获得的挖斗和斗杆停止时间高于一预定值，和由斗杆运行平均值获取装置及挖斗运行平均值获取装置分别获得的斗杆运行平均值及挖斗运行平均值之和低于一预定值时，用来判断回转挖掘工作是否执行的装置。

12. 根据权利要求 1 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的运行量测量装置包括对应于所述动臂执行机构和所述斗杆执行机构的所述工作操纵杆的运行量测量装置, 所述的特征量计算装置包括动臂运行平均值获取装置和斗杆运行平均值获取装置; 所述的工作类型识别装置包括当由所述动臂运行平均值获取装置及所述斗杆运行平均值获取装置分别获得的动臂运行平均值及斗杆运行平均值之和高于一预定值时, 用来判断不同于所述回转挖掘的挖掘工作是否执行的装置。

13. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的运行模式控制装置包括用来设置至少一个液压泵吸收功率的装置, 所述吸收功率为液压泵对发动机输出的吸收率, 一依照工作执行机构对应的操纵杆的运行量变化的从液压泵到工作执行机构的工作流体的排量变化率和一依照工作执行机构对应的操纵杆的运行的工作执行机构的响应时间常数。

14. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的运行模式控制装置包括自动加速装置在工作执行机构的操纵杆处于中间位置, 即工作停止时, 用来控制发动机到一预定的低速, 根据由所述工作类型识别装置区分的工作类型将所述自动加速装置控至运行状态或非运行状态。

15. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成挖掘工作和不同于前面工作的至少一种从而识别它们的装置; 所述运行模式控制装置包括吸收功率设置装置, 用以设置液压泵的吸收功率, 该功率为根据工作类型识别装置区分的工作类型, 液压泵对发动机输出的吸收率, 和液压泵控制装置, 用以依据吸收功率设置来控制液压泵, 在被识别的工作类型为挖掘工作时, 所述液压泵吸收功率被设置为高于不同于挖掘的工作的吸收功率。

16. 根据权利要求 15 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的吸收功率设置装置设置所述的液压泵吸收功率, 从而当被识别的工作类型为挖掘工作时, 每个发动机速度的输出扭矩与液压泵的输出扭矩相匹配。

17. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置, 其中: 所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成吊车工作或装载工作和不同于前面工作的至少一种从而识别它们的装置; 所述运行模式控制装置包括吸收功率设置装置, 用以设置液压泵的吸收功率, 该功率为根据工作类型识别装置区分的

工作类型，液压泵对发动机输出的吸收率，所述泵排量控制装置依据由所述吸收功率设置装置设置的液压泵吸收功率来控制泵的排量，在被识别的工作类型为吊车工作或装载工作时，所述液压泵吸收功率被设置为低于不同于吊车或装载的工作的吸收功率。

5 18. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成挖掘工作和回转完成工作的至少一种从而识别它们的装置，所述运行模式控制装置包括最大排量设置装置，用以根据由所述工作类型识别机构区分的工作类型从所述液压泵到所述工作执行机构来设置最大排量，所述泵排量控制装置将泵的排量控制至低于设置的最大
10 排量，在被识别的工作类型为挖掘工作或摆动修整工作时，所述最大排量被设置为高于不同于挖掘或摆动修整的工作的最大排量。

19. 根据权利要求 18 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的最大排量设置装置，在被识别的工作类型为挖掘工作和摆动修整工作时，所述最大排量为预定最大排量。

15 20. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成吊车工作和装载工作和不同于前面工作的至少一种从而识别它们的装置；所述运行模式控制装置包括最大排量设置装置，用以根据由所述工作类型识别机构区分的工作类型从所述液压泵到所述工作执行机构来设置最大排量，所述泵排量控制装置将泵的排量控制至
20 低于设置的最大排量，在被识别的工作类型为挖掘工作或摆动修整工作时，所述最大排量被设置为低于不同于挖掘或摆动修整的工作的最大排量。

21. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成挖掘工作、压实工作及分散工作和不同于前面
25 工作的至少一种从而识别它们的装置；所述运行模式控制装置包括排量特征设置装置，用以依照对应于所述工作执行机构的所述操纵杆的运行量来设置排量变化率，该运行量依照所述工作类型识别装置区分的工作类型而定，所述泵排量控制装置依据由所述排量特征设置装置设置的排量变化率控制泵的排量，在被识别的工作类型为挖掘工作、压实工作或分散工作
30 时，所述排出变化率被设置为低于不同于挖掘，压实或分散的工作的排量

变化率。

22. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成吊车工作和装载工作的至少一种从而识别它们的装置；所述运行模式控制装置包括排量特征设置装置，用以依照对应于所述工作执行机构的所述操纵杆的运行量来设置排量变化率，该运行量依照所述工作类型识别装置区分的工作类型而定，所述泵排量控制装置依据由所述排量特征设置装置设置的排量变化率控制泵的排量，在被识别的工作类型为吊车工作或装载工作时，所述排量变化率被设置为低于不同于吊车或装载的工作的排量变化率。

23. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成压实工作和分散工作的至少一种从而识别它们的装置；所述运行模式控制装置包括时间常数设置装置，用以依照对应于所述工作执行机构的操纵杆的运行来设置所述执行机构的响应时间常数，该操纵杆的运行依照所述工作类型识别装置区分的工作类型而定，所述泵排量控制装置依据由所述响应时间常数设置装置设置的响应时间常数控制泵的排量，在被识别的工作类型为压实工作或分散工作时，所述响应时间常数被设置为低于不同于压实或分散的工作的响应时间常数。

24. 根据权利要求 23 的液压挖掘机控制装置，其中：当被识别的工作类型为压实工作或分散工作时，所述响应时间常数设置装置设置的响应时间常数为零。

25. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成吊车工作、装载工作和坡度修整工作的至少一种从而识别它们的装置；所述运行模式控制装置包括时间常数设置装置，用以依照对应于所述工作执行机构的操纵杆的运行来设置所述执行机构的响应时间常数，该操纵杆的运行依照所述工作类型识别装置区分的工作类型而定，所述泵排量控制装置依据由所述响应时间常数设置装置设置的响应时间常数控制泵的排量，在被识别的工作类型为吊车工作、装载工作或坡度修整工作时，所述响应时间常数被设置为高于不同于吊车，装载或分散的工作的响应时间常数。

26. 根据权利要求 3 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的发动机速度

控制装置包括自动加速装置在工作执行机构的操纵杆处于中间位置，即工作停止时，用来控制发动机到一预定的低速；所述的工作类型识别装置包括将工作类型分成吊车工作和装载工作和不同于前面工作的至少一种从而识别它们的装置，所述运行模式控制装置控制所述自动加速装置在工作类型是吊车工作或装载工作时到一非运行状态，在工作类型为不同于吊车或装载工作的工作时到一运行状态。

27. 根据权利要求 2 的液压挖掘机控制装置，其中所述的特征量计算装置从以下量中获得至少一种作为特征量，它们分别是：表示动臂操纵杆的运行量在一定时间内增减变化率的动臂复杂度的指示量，表示挖斗操纵杆的运行量增减变化率的挖斗运行复杂度的指示量，表示回转操纵杆的大小在一预定时间内超过预定值的时间的高速回转时间，表示在一预定时间内动臂操纵杆的运行量超过预定值和斗杆及挖斗的操纵杆的运行量超过斗杆及动臂拉入端的预定值，表示在一定时间动臂操纵杆的运行量的大小超过预定值和斗杆和挖斗的操纵杆的运行量的大小低于预定值的时间的挖斗个斗杆停止时间，表示动臂、斗杆、挖斗、回转以及左移和右移的操纵杆的运行量的大小的平均值的一运行量的平均值，斗杆运行量的平均值，挖斗运行量的平均值，回转运行量的平均值，右移运行量的平均值和左移运行量的平均值，运行量测量装置测量对应于至少一个特征量的操纵杆的运行量。

28. 根据权利要求 27 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的由特征量计算装置获得的特征量包括所述挖斗运行复杂度表达量，和当所述挖斗运行复杂度表达量超过一预定值时，液压机执行的工作类型被区分为分散工作而不依赖有所述适应度计算装置获得的适应度。

29. 根据权利要求 27 的液压挖掘机控制装置，其中：所述的由特征量计算装置获得的特征量包括所述动臂运行复杂度表达量，所述挖斗和斗杆停止时间和所述高速回转时间，当所述动臂运行复杂度表达量超过一预定值，所述挖斗和斗杆停止时间超过一预定值和所述高速回转时间低于一预定时间时，液压机执行的工作类型被区分为压实工作而不依赖有所述适应度计算装置获得的适应度。

30. 根据权利要求 4 的液压挖掘机控制装置，其中所述的存储装置以时

间系列的形式存储和保留工作内容。

31. 根据权利要求4的液压挖掘机控制装置，还包括：工作时间累加装置，用来累加由所述工作内容识别装置区分的每个工作内容的⁵工作时间；和存储装置，用来可读地存储和保留由所述工作时间累加装置获得的每个工作内容的⁵工作时间。

说明书

液压挖掘机的控制装置

5 本发明涉及液压挖掘机的控制装置。

液压挖掘机作为工作设备，其上带有发动机和由该发动机驱动的液压泵，还包括有用来驱动液压挖掘机的动臂、斗杆和挖斗的液力执行机构（液压缸），和用来作回转、移动和类似运动的液力执行机构（液力发动机）。工作中，液力执行机构控制的工作杆运行，工作流体通过液压泵输
10 送到液力执行机构，在该液力执行机构处执行各种工作。

液压挖掘机执行许多种工作，例如分散工作、压实工作、坡度修整工作、吊车工作、挖掘工作、装载工作、摆动修整工作等，挖掘工作包括如回转式挖掘、简单的挖掘工作、沟槽挖掘工作、水平挖掘工作等。在这些工作中，由于所需液压挖掘机的移动和负载状态通常不同，希望发动机和
15 液压泵等这样的工作设备能按照这些不同的工作而准确运行。

例如，与其它工作相比，挖掘工作通常为高负载。因此希望控制发动机和液压泵，使得足够的发动机驱动力能通过液压泵传送到液力执行机构上。向相反的，吊车工作和装载工作的负载较低，不需要大的发动机驱动力。因此希望控制发动机和液压泵，尽量减少燃料的消耗。

20 另一方面，在一种公知的传统液压挖掘机中，其发动机速度可由工作状态开关来控制，操作员通过液压泵来控制发动机的驱动力（输出）的吸收速率（所谓的液压泵的吸收功率）来进行各种工作。

公知的另一目的是，当在所有操作杆处于中间位置而工作停止时，如果操作员预先操作一预定开关，发动机速率可被自动控至一预定的低速率，从而减少发动机燃料的损耗。
25

然而，如上所述传统的液压挖掘机，通过操作员的操纵使液压挖掘机适应各种工作，就需要操作员本身来从其它工作类型里区分这种工作并执行转换工作。由于这个原因，操作员通常忘记转换工作，而使转换工作无法执行。在这种情况下，会给适应于工作类型的液压挖掘机的运行带来许

多不便，液压挖掘机的能力不能充分发挥。而且，即使在某一具体工作中，操作员执行转换工作，在执行其它工作时，他可能忘记解除该转换工作。在这种情况下，操作员就不能执行所需的液压挖掘机的工作。

5 这种液压挖掘机的另一公知型为测量工作时间和距离的所谓“时-距”型，用来计数和记录液压挖掘机上的发动机的运行时间，以便对操作员进行个人管理(记录工作时间、确定薪水等)，对液压挖掘机进行维护管理，或对旧的液压挖掘机进行价格评估等等。

然而，由于时-距型仅用于计数和记录发动机的运行时间，发动机运行而操作员休息的时间也被计入，这样不能准确从时-距仪的记录内容里
10 掌握操作员的准确工作时间。而且，不能从时-距仪的记录内容里了解液压挖掘机的工作内容，这样就不能了解操作员执行的工作内容是否需要很高的技巧等。从而就不能从测时仪的记录内容对操作员准确执行个人(劳动)管理。

另一个问题是，液压挖掘机执行部件的更换，液压控掘机在长期分别
15 执行重负载工作(如挖掘工作)和轻负载工作(如修整工作)时的磨损和损坏有很大不同。由于这个原因，即使液压挖掘机实施维护的时间和地点是基于时-距仪记录的发动机运行时间，也不能依照单个液压挖掘机所具有的工作类型记录来实施维护。

如上所述，按照液压挖掘机工作内容的不同，装置磨损和损坏的时间
20 和地点也不同，因此即使使用的液压挖掘机的价格评估是基于时-距仪记录的发动机运行时间，也不能准确评估价格。

为解决上述问题，区分液压挖掘机的不同工作是第一要素。本发明的第一目的是提供一种装置，用于测量操作杆的运行量和在不附加特殊传感器的情况下只通过运行量来区分挖掘机的不同工作。

25 本发明的第二个目的是提供一种控制装置，使得液压挖掘机不需操作员执行转换动作，就能按照区分的工作类型执行准确的工作。

本发明的第三个目的是提供一种控制装置，使液压挖掘机能准确执行对操作员的个人管理，对液压挖掘机的维护，或依照液压挖掘机的工作记录对旧挖掘机的估价。

30 为达到前述目的，依照本发明，为液压挖掘机提供一个控制装置，所

述的挖掘机根据各执行机构的操作杆的运行，来完成所需要的工作，所述的执行机构包括，动臂的执行机构、斗杆的执行机构、挖斗的执行机构和用于回转的执行机构。所述的控制装置包括：运行量测量装置，该装置依照所述工作执行机构的所述操作杆中的至少一个操作杆的运行量，进行测量；特征量计算装置，该装置用来获得至少一个表明所述液压挖掘机的一个运行状态的特征量，该特征量是根据所述运行量测量装置测出的运行量来区分液压挖掘机工作类型的；和用来从所述特征量来区分工作类型的装置。

所述用来区分工作类型的装置最好能利用所述运行量测量装置测量的运行量来区分分散工作、压实工作、坡度修整工作、吊车工作、回转挖掘工作、装载工作、摆动修整工作和不同于所述回转挖掘工作的挖掘工作中的一种。

依照动臂执行机构、斗杆执行机构、挖斗执行机构和回转执行机构，所述工作操作杆的运行模式通常对工作类型通常很重要。通过测量这些运行量的任意一种(包括所有量都被测的情况)：分散工作、压实工作、坡度修整工作、吊车工作、回转挖掘工作、装载工作、摆动修整工作和不同于所述回转挖掘的挖掘工作中的至少任意工作可被区分出。

简单挖掘工作是这样的，挖斗被推至位于液压挖掘机前的地上，通过斗杆和动臂的操作，挖斗拉向一侧从而挖出一洞。

坡度修整工作是这样的，通过挖斗、动臂和斗杆的同时操作使挖斗处于一斜面上，在该状态下，操作动臂和斗杆斜面被挖斗刮过。

沟挖掘工作是这样的，挖斗被推至位于液压挖掘机前的地上，通过斗杆和动臂的操作，挖斗拉向一侧从而挖出一沟槽。

水平挖掘工作是这样的，挖斗被推至位于液压挖掘机前的地上，通过斗杆和动臂的操作，挖斗拉向一侧从而括去凸起部分。

摆动修整工作是这样的，使挖斗与地接触，在该状态下，执行摆动修整工作以起到挖掘修整的作用。

压实工作是这样的，动臂反复上下移动，将挖斗顶住地面，使地面变硬。

分散工作是这样的，通过同时操作挖斗、动臂和斗杆，将土铲入挖斗

中，通过挖斗运行，分散作用得以反复高速执行。

回转挖掘是这样的，在车辆的横向位置沿液压挖掘机的纵向挖一沟，挖斗被推至地面，并在执行摆动修整工作时拉动挖斗，以起到挖掘作用。

吊车工作是这样的，将要传送的物品通过绳子等悬于挖斗边缘，从而
5 移动该物品。

装载工作是这样的，在传送液压挖掘机时，将液压挖掘机装于拖车或类似车辆上。

具体来说，用来区分工作类型的装置包括动臂工作复杂度获取装置，挖斗工作复杂度获取装置，高速回转时间获取装置，反向运转时间获取装置，
10 挖斗和斗杆停止时间获取装置，及斗杆运行平均值获取装置、动臂运行平均值获取装置和挖斗运行平均值获取装置中的至少一个获取装置。所述的动臂工作复杂度获取装置，根据用于动臂执行机构的运行量测量装置测出的运行量来获取一个比率，在预定时间内，随着所述运行量的增加和减少，该比率有所变化，并以此表示动臂运行复杂度。所述的挖斗工作复
15 杂度获取装置，比率，在预定时间内，随着所述运行量的增加和减少，该比率有所变化，以此表示挖斗运行复杂度。所述的高速回转时间获取装置，根据用于回转执行机构的运行量测量装置测出的运行量来获取一个时间量，它是以超过一个预定值的运行量的时间作为高速回转时间。所述的反向运行时间获取装置，根据分别用于动臂、斗杆和挖斗执行机构的运行
20 量测量装置测出的运行量来获取一个时间量，它以在预定时间内动臂运行量超过动臂上端预定值且斗杆和挖斗的运行量超过斗杆和挖斗拉入端预定值的时间作为动臂反向运行时间。所述的挖斗和斗杆停止时间获取装置，根据分别用于动臂、斗杆和挖斗执行机构的运行量测量装置测出的运行量来获取一个时间量，它以在一预定时间内动臂运行量超过预定值而斗杆和挖
25 斗运行量不超过一预定值的时间作为挖斗和斗杆停止时间。所述的动臂运行平均值、斗杆运行平均值和挖斗运行平均值获取装置中的至少一个获取装置，根据分别用于动臂、斗杆和挖斗执行机构的运行量测量装置测出的运行量来获取一个平均值，该值经一预定时间内的运行量表示动臂运行量平均值、斗杆运行量平均值和挖斗运行量平均值。所述的工作状态测量装
30 置包括运行量测量装置，用来测量依照上述至少一个获取装置的所述操作

杆的运行量。所述工作类型识别装置根据下述量中的至少一个来区分工作类型，即：由所述获取装置获取的表示动臂运行复杂度的量，表示挖斗运行复杂度的量，高速回转时间，动臂反向运行时间，挖斗和斗杆停止时间，动臂运行量平均值，斗杆运行量平均值和挖斗运行量平均值。

5 也就是说，在动臂执行机构、斗杆执行机构、挖斗执行机构和回转执行机构的工作操纵杆的运行模式中，表明动臂运行复杂度的量、表明挖斗运行高速回转时间的量、动臂反向运行时间、挖斗和斗杆停止时间、动臂运行量平均值、斗杆运行量平均值、挖斗运行量平均值或这些量的组合表明了工作类型的特点。

10 可以通过从工作操纵杆的运行量获得的表明动臂运行复杂度的量，来准确区分工作类型，如分散工作或压实工作等。从而使液压挖掘机在各种工作中都能处于最佳模式。

更具体来说，例如在液压挖掘机执行的分散工作时，挖斗操纵杆的运行量的增减通常要其它工作更为频繁。这样，当显示出的动臂运行量复杂度超过预定值时，工作类型区别装置便可判断出目前正在进行分散工作。

15 在压实工作中，动臂操纵杆的运行量通常频繁增减。斗杆和挖斗的操纵杆的运行量小于动臂操纵杆的运行量的时间较长，而回转操作杆则极少高速回转。当动臂运行量的复杂度高于预定值，高速回转时间少于预定时间，且挖斗和斗杆停止时间多于预定时间时，工作类型识别装置便可判断出目前正在进行压实工作。

20 在坡度修整工作中，挖斗操作杆的运行量较少增减。斗杆和挖斗操纵杆的运行量相对较小的时间较短。操纵杆在斗杆或挖斗的拉入端运行且动臂向上一端的动臂操纵杆运行时间较长。斗杆操作杆的尺寸或挖斗操纵杆的运行量的平均值较大。这样，当挖斗运行量的复杂度低于一个预定值，挖斗和斗杆停止时间少于一个预定值，动臂反向运行时间多于一个预定值，且斗杆平均运行量与挖斗平均运行量之和大于一个预定值时，工作类型识别装置便可判断出目前正在进行坡度修整工作。

25 在吊车工作中，动臂操作杆的运行量频繁增减，但挖斗的操纵杆的运行量却不常增减，且很少执行由回转操纵杆控制的高速回转。斗杆和挖斗操纵杆的运行量保持在小于动臂操纵杆的运行量的时间很短，且操作杆或

挖斗运行杆的平均运行量相对较小。这样，当动臂运行量的复杂度高于一个预定值时，挖斗运行量的复杂度低于一个预定值，高速回转时间少于一个预定值，挖斗和斗杆停止时间少于一个预定值，且斗杆平均运行量和挖斗平均运行量之和低于一个预定值时，工作类型识别装置便可判断出目前正在

5 正在进行吊车工作。

在回转挖掘工作中，回转操作杆频繁进行高速回转，同时斗杆或挖斗操纵杆的运行量保持在小于动臂操纵杆的运行量的时间较短。斗杆或挖斗操纵杆的运行量的平均值较大。当高速回转时间多于一个预定值，挖斗和斗杆停止时间少于一个预定值，且斗杆平均运行量与挖斗平均运行量之和

10 高于一个预定值时，工作类型识别装置便可判断出目前正在进行回转挖掘工作。

在装载工作中，动臂操纵杆的运行量或挖斗操纵杆的运行量通常较少增减，回转操作杆控制的高速回转通常较少进行，这些操纵杆很少在斗杆或挖斗的拉入侧运行，而其运行在吊臂向上一侧的操纵杆。这样，当动臂

15 运行量复杂度低于一个预定值，挖斗运行复杂度低于一个预定值，高速回转时间少于一个预定值且动臂反向运行时间少于一个预定值时，工作类型识别装置便可判断出目前正在进行装载工作。

在摆动修整工作中，回转操作杆频繁进行高速回转，斗杆或挖斗操纵杆的运行量小于动臂操纵杆运行量的时间较长。动臂操纵杆或斗杆操纵杆的平均运行量较大。当高速回转时间多于一个预定值，挖斗和斗杆停止时间多于一个预定值，且动臂平均运行量与斗杆平均运行量之和值小于一个

20 预定值时，工作类型识别装置便可判断出目前正在进行摆动修整工作。

在除上述回转挖掘工作以外的挖掘工作(简单挖掘工作，沟槽挖掘工作，水平挖掘工作等)中，动臂操纵杆或斗杆操纵杆的平均运行量通常较大。这样，在动臂平均运行量与斗杆平均运行量之和大于一个预定值时，

25 工作类型识别装置便可判断出目前正在进行挖掘工作。

获得动臂或挖斗运行的复杂度指示量的方法有多种，例如可以在预定时间内计算动臂或挖斗操纵杆运行量的增减高于或低于一个预定运行量的次数，计算预定时间内，运行量导数的正负转换次数，或在预定时间内测量运行量的频率分量中超过一个预定频率的高频分量的大小。

30

下面将说明第二种工作类型识别方法。

即使在相同工作类型中，随着操作员习惯、工作环境等的不同，操纵杆的运行模式也会有一定程度的变化。操作杆运行量在预定时间内的前述特征量的平均值也有一定程度的变化。所以，即使从操作员习惯和工作环境角度来看，在挖掘机处于同一类工作时，如仅仅按照前述的方法比较特征量与预定值，可能会产生这样的现象，即特征量与预定值之间的大小关系发生变化。在这种情况下，工作类型会被误区分。

第二种工作类型识别方法提供了一种工作类型识别装置，该装置使液压挖掘机能准确地区分工作类型，而没有因操作员的习惯或运行环境的不同所产生的操纵杆运行模式的变化。

与上述目的相关，第二种工作类型识别装置包括一个用来在液压挖掘机工作时间内区分其工作类型的装置，在该液压控制机中包括动臂执行机构、斗杆执行机构、挖斗执行机构和回转执行机构的多个执行机构，依照执行工作的各招待机构的操纵杆的运行而运行。所述工作类型装置包括运行量测量装置、特征量计算装置和适应度计算装置。运行量计算装置用来测量依工作执行机构的操纵杆中的至少一个操纵杆的运行量；特征量计算装置用来获得表示液压挖掘机的运行状态的至少一个特征量，以便根据运行量测量装置测的运行量未区分工作类型，适应度计算装置用来获得与每个特征量的适应度，该适应度是根据多种预先确定的模糊推理关系来确定的，并与特征量计算装置获得的特征量相对应，这样，以适应度计算装置获得的适应度，特征量最适合的工作类型便是区分出的液压挖掘机工作类型。

根据本装置，当液压挖掘机执行工作时，表达用来区分工作的液压挖掘机状态的特征量就获得了，就可以根据运行量测量装置测出的操纵杆运行量由特征量计算装置确定表示液压挖掘机状态的特征量，以区分不同的工作类型，适应度计算装置获得该特征量后，根据多种函数关系进行模糊推理，从而确定相对于该工作类型的适应度。这时，依照特征量的工作类型来获得的适用度与实际的工作类型非常接近，且比前述的其它工作类型区分装置要好。

适应度获得使用了多种函数关系进行模糊推断，以表示特征量的区分

工作适应度，并且在形式上结合了不同操作员的习惯和工作环境而造成的不规律的运行模式。这样，根据适应度计算装置得出的适应度，便可以将特征量最适合的工作类型作为液压挖掘机工作类型，从而可以很准确地进行区分多种工作而不存在因操作员的习惯和工作环境而产生的操作杆运行模式的不规则性。

更具体来说，在上述装置中，特征量计算装置获得动臂运行复杂度，挖斗运行复杂度，高速回转时间，动臂反向运行时间，挖斗和斗杆停止时间，及以动臂运行量平均值，斗杆运行量平均值和挖斗运行量平均值中至少一个作为特征量。动臂运行复杂度以一个比率表示了在规定时间内动臂操纵杆的运行量的增减；挖斗运行复杂度以一个比率表示了在规定时间内挖斗操作杆的运行量的增减；高速回转时间表示在规定时间内回转操纵杆的运行量的大小超过预定值的时间；动臂反向运行时间表示在一预定时间内的时间，在此时间内动臂操纵杆的运行量超过动臂上部的预定值，且斗杆和挖斗的操纵杆的运行量超过斗杆和挖斗的拉入边上的一预定值；挖斗和斗杆停止时间表达一预定时间内的时间，此时动臂操纵杆的运行量大于一预定值，且斗杆和挖斗的操纵杆的运行量低于一预定值；动臂运行量的个平均值表示在一定时间内斗杆和挖斗的操作杆的运行量的大小的平均值。运行量测量装置测量相应于至少一个特征量的操纵杆的运行量。

也就是说，动臂执行机构，斗杆执行机构，挖斗执行机构和回转执行机构相应的操纵杆的运行模式定义了液压挖掘机相应工作的运行状态。在运行模式中，特别是动臂运行复杂度指示量，挖斗复杂度指示量，高速回转时间，动臂反向运行时间，挖斗和斗杆停止时间，动臂运行量的平均值，斗杆运行量的平均值，挖斗运行量的平均值或这些量的组合对于不同工作类型的分类是很重要的。用来定义分类工作特征量的适应度参数的函数关系对于一系列特征量和区分工作类型也很重要。

动臂运行复杂度指示量的特征量从该特征量相应的操纵杆的运行量中获得，所述的相应特征量的工作类型的适应度由函数关系确定，特征量最适合的工作类型便被确定为液压挖掘机的工作类型，这样许多类型的工作如挖掘工作，分散工作等工作可以被准确区分。

本发明中，当要区分的工作类型很多时，要计算工作时获得的特征量

对应于每个工作类型的适应度。这就增加了适应度计算装置的计算量。

另一方面，例如，液压挖掘机在进行分散工作时，挖斗操纵杆的运行量在短时间间隔内频繁增减，挖斗操纵杆的运行模式很少受操作员习惯或工作环境的影响，且该模式与其它工作类型的区别表现很突出。

5 此外，例如在压实工作中，动臂操纵杆的运行量通常在短时间间隔内频繁增减。挖斗操纵杆运行量小于动臂操纵杆运行量的时间较长，且回转操作杆很少执行高速回转。操纵杆的运行模式很少受操作员习惯或环境的影响，且该模式与其他工作类型区别明显。

10 还有，在本装置中，由特征量计算装置获得的特征量包括挖斗运行复杂度指示量。当挖斗运行复杂度指示量超过预定值时，在没有从适应度计算装置获得适应度的情况下，液压挖掘机所执行的工作类型被判定为分散工作。

15 从特征量计算装置获得的特征量包括动臂运行复杂度指示量，挖斗和斗杆停止时间，和高速回转时间。当动臂运行复杂度指示量高于预定值，挖斗和斗杆停止时间长于预定值，且高速回转时间短于预定值时，在没有从适应度计算装置获得适应度的情况下，液压挖掘机所执行的工作类型被判定为压实工作。

20 如上所述，将挖斗运行复杂度指示量，动臂运行复杂度指示量，挖斗和斗杆停止时间，和高速回转时间与预定值比较，当该数值关系满足上述条件时，液压挖掘机所做的工作被区分为分散工作或压实工作。在这种情况下，不必按照特征量的单个工作类型所获得的适应度即可区分挖掘机的工作类型，且可以很准确地区分分散工作或压实工作而不必知晓其适应度。

25 这样在准确区分工作类型类别时，也减少了适应度计算装置的计算量。

30 为达到前面涉及的第二个目的，本发明，提供了一种液压挖掘机控制装置，该液压挖掘机具有一个发动机和由该发动机驱动的可变排量液压泵，该挖掘机还带有多个工作执行机构即：一个动臂执行机构，一个斗杆执行机构，一个挖斗执行机构和一个回转执行机构，这些机构运行依据相应于执行机构的操纵杆的运行量动作从而执行必要的工作；和一个由所述

液压泵的排量来控制操纵杆的运行的工作执行机构。所述的挖掘机控制装置包括发动机速度控制装置，泵排量控制装置，运行量测量机构，特征量计算装置，从所述特征量来区分工作类型的装置和运行模式控制装置。测量所述执行机构操纵杆中的至少一个操纵杆的运行量的运行量测量机构，

5 特征量计算装置根据运行量测量装置测出的运行量，获得表示所述液压挖掘机运行状态的至少一个特征量。运行模式控制装置控制上述工作类型所对应的发动机速度和泵排量中的至少一个。

这样，便可自动从工作执行机构的运行状态中区分出工作类型来，且工作执行机构在运行模式下得以控制，以适应工作类型。因此，无需操作

10 员转换，挖掘机就可以根据工作类型准确工作。

也就是说，在区分工作类型的本发明中，运行模式控制装置包括这样一个装置，该装置根据工作类型区分装置确定的工作类型将下列量中至少一个设定为工作装置的运行模式，这些量是液压泵吸收功率，它是液压泵所吸收的发动机功率；液压泵排量到执行机构的最大工作流体量；工作执行机构的操纵杆运行量的改变，工作流上述执行机构的工作流体的排量变化率；工作执行机构的操纵杆运行时执行机构的响应时间常数，且工作装置由运行模式设置来进行控制。

15

本发明还提供了自动加速装置以便在执行机构的操纵杆处于空挡位置，而停止工作时，将发动机控制到一个预定的低转速上。运行模式控制

20 装置依据工作类型区分装置确定的工作类型将自动加速装置控制到某一运行状态或非运行状态。

如上所述，液压泵吸收功率、最大工作流体排量、工作流体排量变化率和响应时间常数得到设置，而且自动加速装置处于运行或非运行状态。因此，发动机功率可在不同类型工作中加以充分利用，且操纵杆运行量的

25 变化时工作执行机构的响应，工作执行机构的最大运行速度和操纵杆运行量的变化时的工作执行机构的运行速度可适应工作类型。并且，还可以依该工作类型自动执行或不执行自动加速装置的功能。因此，液压挖掘机可在适于该工作类型的模式执行工作。

更特别的是，在工作类型区分装置识别出不同于前述类型的挖掘工作中至少一种的情况下，当液压泵吸收功率得到设置和控制时，向运行模式

30

控制装置提供吸收功率设置装置用来根据识别出的工作类型设置液压泵吸收功率，还提供液压泵控制装置，用来根据设置的吸收功率控制液压泵，这样当识别出的工作类型是挖掘工作时，液压泵吸收功率设置为大于除挖掘工作以外的的工作时的液压泵吸收功率。

5 另一种情况是，在工作类型区分装置识别出不同于前述工作类型、吊车工作和装载工作中的至少一种的情况下，向运行模式控制装置提供类似于前面的吸收功率设置装置和液压泵控制装置，这样当识别出的工作类型为吊车工作或是装载工作时，液压泵吸收功率设置为小于除这些工作以外的的工作时的液压泵吸收功率。

10 在这样的安排下，在挖掘工作(或类似工作)的执行机构的负载较大时，液压泵充分吸收发动机功率，并进而传至工作执行机构。相反，在吊车工作和装载工作中，其执行机构的负载相对较小，发动机功率的输出可被设置到一个需要提高发动机燃料消耗的极限位置。

在识别出挖掘工作的情况下，液压泵吸收功率的设置应使发动机输出
15 扭矩与液压泵扭矩相匹配，这样，在挖掘工作中发动机的输出为最大极限。在识别出多种工作类型时，可依据工作类型来设置多个液压泵吸收功率。

在工作类型区分装置识别出为挖掘工作或摆动修整工作中的至少一种的情况下，当工作流体的最大排量得以设置和控制时，向运行模式控制装
20 置提供最大排设置装置，用来依据识别出的工作类型设置最大工作流体排量，并提供液压泵控制装置，用来将液压泵至阀的排量控制为小于所设定的最大排量，这样，当这样识别出的工作类型是挖掘工作或摆动修整工作时，设置最大排量大于前述类型以外的工作时的最大排量。

在工作类型区分装置识别出不同于前述类型的工作、吊车工作和装载
25 工作中的至少一种情况下，向运行模式控制装置提供最大排量设置装置，用来依据识别出的工作类型设置最大工作流体排量，并提供液压泵控制装置，用来控制液压泵至阀的排量小于设置的最大排量，这样，当这样识别出的工作类型是吊车工作或装载工作时，设置最大排量小于前述类型以外的工作时的最大排量。

30 在这一安排下，在挖掘工作和摆动修整工作中招待机构需要有较高的

速度，如果工作操纵杆被操纵至其最大运行量，就可获得执行机构所需的运行速度。相反的，在吊车工作和装载工作中，执行机构的速度相对较低，即使工作操纵杆被操纵至其最大运行量，也可不必考虑这种情况，而仅使执行机构在高于必要的运行速度下工作即可。

- 5 在判断出是挖掘工作或摆动修整工作时，将最大排量至设定为预定的液压泵最大排量，这样，就可获得工作执行机构的最大运行速度极限。在识别出许多种工作类型后，可以依据工作类型设置设置多个最大供给量。

在工作类型区分装置识别出不同于前述类型的工作、压实工作和分散工作、以及挖掘工作中的至少一种的情况下，当设置了工作流体的排量变化率后，向运行模式控制装置提供排量特征设置装置，用来根据识别出的工作流体排量变化率确定工作类型，还提供液压泵控制装置，用以依据设定的变化率来控制液压泵，这里当被识别的工作类型为挖掘工作，挤压工作或分散工作时，设置的排量改变率大于不同于前面的工作的改变率。

10

或者提供一个装置，用来根据工作类型区分装置，将工作类型区分和识别为不同于前述类型的工作的吊车工作和装载工作中的一种，该装置变化率设置装置，以依照工作执行机构操作杆运行量的变化来设置工作流体的到执行机构排量的变化率，还没有液压泵控制装置，以依据所设定的排量变化率来控制液压泵，这样当被识别的工作类型为吊车工作或装载工作时，排量特性设置装置设定的排量变化率小于前述类型以外的工作时的变化率。

15

20

在这一安排下，在挖掘工作、挤压工作或分散工作中，由于随着工作运行杆运行量的变化，这些工作的执行机构的运行速度变化较大，只要轻微改变运行杆的运行量就会引起工作执行机构运行速度的很大变化。相反的，在吊车工作、装载工作中，由于随着工作运行杆运行量的变化，这些工作的执行机构的运行速度变化较小，可以细微调整执行机构的速度。

25

在识别出多种工作类型时，可以根据这些工作类型设置多个最大供给量。在工作类型区分装置识别出不同于前述类型的工作、挤压工作或分散工作中至少一种的情况下，当响应时间常数得以设置和控制时，运行模式控制装置提供时间常数设置装置，用来根据识别出的工作类型来设置响应时间常数，并提供液压泵控制装置，以依照设定的时间常数来控制液压

30

泵，这样，当识别出的工作类型是挤压工作或分散工作时，设定的时间常数小于前述类型以外的工作时的时间常数。

在工作类型区分装置识别出不同于前述类型的工作、吊车工作、装载工作和坡度修整工作中至少一种的情况下，向运行模式控制装置提供时间常数设置装置，用以根据工作类型来设置响应时间常数，并提供液压泵控制装置，用依照设定的时间常数来控制液压泵，这样，当识别出的工作类型是吊车工作、装载工作或坡度修整工作时，设定的响应时间常数大于前述类型以外的工作时的响应时间常数。

在挤压工作和分散工作中，依照工作运行杆的运行，工作执行机构具有快速响应率，从而获得所需的快速响应率并可执行该快速工作。相反，在吊车工作、装载工作和坡度完成工作中，依照工作运行杆的运行，工作执行机构具有相对较缓的响应率，即使工作运行杆的运行量有了很大变化，也可避免工作执行机构随之改变，而且可以使工作执行机构在稳定的速度下工作。

在识别出挤压工作或分散工作后，响应时间常数设置为零，这样，可以非常迅速地执行随后的执行机构工作。

在带有自动加速装置的情况下，并由工作类型区分装置识别出不同于前述类型的工作、吊车工作和装载工作中的至少一种的情况下，当识别出的工作为吊车工作或装载工作时，自动加速装置被控制至非运行状态，而当识别出的工作类型为除吊车工作和装载工作以外类型的工作时，自动加速装置被控制至运行状态。

也就是，在吊车工作和装载工作中，所有的工作运行杆通常运行到中间位置，这类似于在工作过程中工作停止的情况，在这种情况下，不希望通过自动加速装置在违背操作员意愿的情况下将发动机速度控制到预定低速。所以，当识别出的工作类型为吊车工作或装载工作时，自动加速装置被置于非运行状态，从而避免在工作过程中违背操作员意愿而将发动机的合理速度控制至预定低速。在除吊车工作和装载工作类型以外工作的情况下，自动加速装置被置于运行状态，这样，在工作停止时，发动机的速度可自动控制到低速，从而改善燃料的消耗。

根据本发明的液压挖掘机的控制装置的第一方面，它可用来实现上述

的第三个目的，液压挖掘机设有控制装置，该控制装置包括：运行量测量装置，它用来测量运行工作执行机构的操纵杆的运行量；特征量计算装置，用来获得预定特征量，该量表示液压挖掘机运行状态，该状态由运行量测量装置测量出的操纵杆的运行量来区分液压挖掘机的工作；工作类型区分装置，用来在由特征量计算装置获得的特征量的基础上，区分每个预定时间液压挖掘机的工作类型；和存储装置，用来可读地存储和保留工作类型区分装置区分的工作内容。

根据上述的第一方面，由于工作类型区分装置在每个预定时间区分的液压挖掘机工作内容被可读地存储和保留在存储装置中，这样，存储装置的存储内容可被读入，从而获取液压挖掘机的工作记录。所以，在考虑液压挖掘机运行记录后，可准确执行对操作员的个人管理、液压挖掘机的维护管理和对旧液压挖掘机价格的评估。

存储装置最好以时间系列来存储和保留工作内容。在这种安排下，就可获取液压挖掘机的运行记录，它包括由液压挖掘机执行的工作类型的时间记录。此外，还可准确执行个人管理、液压挖掘机维护管理和对旧液压挖掘机价格的评估。

根据本发明的液压挖掘机的控制这种的第二方面，它可以用来到达第三个目的，液压挖掘机设有控制装置，该控制装置包括：运行量测量装置，它用来测量运行工作执行机构的操纵杆的运行量；特征量计算装置，用来获得表示液压挖掘机运行状态的预定特征量，该运行状态是由运行量测量装置测量出的操纵杆的运行量来区分液压挖掘机的工作；工作类型区分装置，用来在由特征量计算装置获得的特征量的基础上，区分每个预定时间液压挖掘机的工作类型；运行时间累加装置，用来累加由工作类型区分装置区分出的每类工作的运行时间；和存储装置，用来可读地存储和保留运行时间累加装置获得的每类工作的运行时间。

根据第二方面，由于对工作类型识别装置区分的各类工作的运行时间进行累加，然后可读地存储并置于存储装置中，存储装置的存储内容可被读出，从而获得液压挖掘机工作的每类工作的运行时间。另外，因为每类工作的运行时间可如上述获得，就可以准确实行个人管理、液压挖掘机的维护管理或对旧液压挖掘机的价格评估。

在上述第一或第二方面中，工作类型区分装置区分出的工作类型为下述类型中的至少一种，这些类型包括：液压挖掘机的非运行状态，移动运行状态，简单挖掘工作，沟槽挖掘工作，水平挖掘工作，摆动修整工作，压实工作，分散工作，回转挖掘工作，吊车工作和装载工作。液压挖掘机的非运行状态是指所有执行机构停止工作的状态。移动运行状态指的是右移和左移执行机构中的至少一个移动，而除左、右移执行机构以外的执行机构停止工作。

依据前述第一或第二方面，上述的特征量计算装置以下述量中至少一种作为特征量。它们分别是：表示在一定时间内动臂操纵杆运行量增减变化率的动臂运行复杂度的指示量，表示挖斗操纵杆的运行量增减变化率的挖斗运行复杂度的指示量，表示在一预定时间内回转操纵杆的大小超过预定值的时间的高速回转时间，表示在一预定时间内动臂操纵杆的运行量超过一预定值且斗杆及挖斗操纵杆的运行量超过斗杆及动臂拉入端的预定值的动臂反向运行时间，表示在一定时间内动臂操纵杆的运行量的大小超过一预定值且斗杆和挖斗操纵杆的运行量的大小低于预定值的挖斗和斗杆停止时间，表示动臂、斗杆、挖斗、回转以及左移和右移操纵杆的运行量的大小的平均值的动臂运行量的平均值，斗杆运行量的平均值，挖斗运行量的平均值，回转运行量的平均值，右移运行量的平均值和左移运行量的平均值。运行量测量装置测量对应于至少一个特征量的操纵杆的运行量。

也就是，依照工作执行机构（即动臂执行机构，斗杆执行机构，挖斗执行机构，回转执行机构，右移执行机构和左移执行机构）的运行杆的运行模式，按照所执行的工作来限定液压挖掘机的运行状态。在运行模式中，特别是，动臂运行复杂度的指示量，挖斗运行复杂度的指示量，高速回转时间，动臂反向运行时间，挖斗和斗杆停止时间，动臂运行量的平均值，斗杆运行量的平均值，挖斗运行量的平均值，回转运行量的平均值，右移运行量的平均值，左移运行量的平均值或它们的结合时所执行的工作内容特别重要。

相应的，液压挖掘机的工作类型可以根据如动臂运行复杂度的指示量等特征量进行准确区分。

图1是本发明液压挖掘机第一实施例整个系统的结构图；

图2是图1所示液压挖掘机控制装置单元的结构图;

图3是第二种工作类型识别方式的一个工作类型识别部分单元的结构图;

图4是解释工作复杂度获取方法的示意图;

5 图5是解释工作复杂度获取方法的示意图;

图6是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

图7是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

图8是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

图9是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

10 图10是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

图11是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

图12是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

图13是解释第二种工作类型识别方法工作的示意图;

图14是解释第一种工作类型识别方法工作的流程图;

15 图15是解释第二种工作类型识别方法第一实施例工作的流程图;

图16是解释第二种工作类型识别方法第二实施例工作的流程图;

图17是解释本发明控制发动机转速的示意图;

图18是解释本发明控制液压泵排量的示意图;

图19是解释在数据存储器中存储数据的解释图;

20 图20是解释在数据存储器中存储数据的解释图。

下面将结合附图1至20对本发明最佳实施例进行描述。

参照图1，本实施例液压挖掘机的工作装备包括：一个发动机1，两个由发动机1驱动的液压泵2和3，一个作为执行机构的动臂致动器4（一个油缸），一个斗杆致动器5（一个油缸），一个挖斗致动器6（一个油缸），
25 一个回转致动器7（一个液压马达），一个右移致动器8（一个液压马达），一个左移致动器9（一个液压马达），还包括一个控制这些工作装置工作模式（即一种操作特性）的控制器10。

液压泵2用于将工作流体提供给上述执行机构中的动臂致动器4，斗杆致动器6，和右移致动器8，以便操纵它们。液压泵2通过作为换向阀的一个

动臂控制阀11、一个挖斗控制阀12和一个右移控制阀13与致动器4、6和8相连。

5 液压泵3则用于向斗杆致动器5和左移致动器9提供工作流体，以操纵它们。液压泵3通过一个斗杆控制阀14、一个回转控制阀15及一个左移控制阀16与致动器5、7和9相连。

按照操纵杆17至22的运行量及操纵方向，控制压力由控制装置17a至22a的控制阀（图中未示）提供给了控制阀11至16，这些控制阀分别与动臂操纵杆17、挖斗操纵杆18、右移操纵杆19、斗杆操纵杆20、回转操纵杆21及左移操纵杆22相连，以进行换向操作。

10 为了方便起见，图中单独示出了操纵杆17至22。实际上，动臂操纵杆17可以和挖斗操纵杆18组成一根操纵杆，该操纵杆可在纵向和横向操作，以分别控制致动器4和6。同样，斗杆操纵杆20和回转操纵杆21也可组成一根操纵杆。

15 液压泵2和3为可变容式，该泵的倾角可由第一比例电磁阀23和第二比例电磁阀24产生的二级压力通过一个调节器（图中未示）来调整。比例电磁阀23和24分别按通电量的大小产生此二级压力，因此，激励和控制比例电磁阀23和24即可控制液压泵2和3的排量。比例电磁阀23和24由控制阀10激励和控制（容后详述）。

20 另一方面，本发明实施例液压挖掘机还包括：动臂运行量传感器25，挖斗运行量传感器26，右移运行量传感器27，斗杆运行量传感器28，回转运行量传感器29和左移运行量传感器30，传感器25至30可分别探测操纵杆17至21的运行量（包括操纵方向），将其作为表征致动器4至9工作状态的量值，运行量传感器25至30分别生成对应于操纵杆17至21运行量的信号提供给控制器10。而且，该液压挖掘机还包括，用于探测液压泵2和3输出压力（即负载压力）的传感器31和32，和探测发动机转速的发动机转速传感器33。压力传感器31和32及发动机转速传感器33分别产生液压泵2和3输出压及相应的发动机转速信号。

25 因此，运行量传感器25和30由压力传感器组成，与操纵杆17至21相连的运行装置17a至22a检测与操纵杆17至21的运行量相对应的控制压力，该压力代表此运行量。

如图1所示，在本实施例中，液压泵3的输出适当地混入液压泵2的输出，并通过液压泵3旁边一条管路上的动臂合流阀34，将其提供给动臂致动器4。同样，液压泵2的输出适当地混入液压泵3的输出，并通过液压泵2旁边一条管路上的一个斗杆合流阀35，将其提供给斗杆致动器5。

5 当动臂致动器4、挖斗致动器6和右移致动器8处于非运行状态时，液压泵2的输出经由切断阀36回流到燃料罐（图中未示）内，当致动器4、6及8中的任何一个工作时，切断阀36会切断一条回路。液压泵3边上也装有一个同前者一样的切断阀37。

10 图1中，标号38代表一个阀，在液压挖掘机直行时，来自液压泵2和3的同速工作流体通过该阀，提供给右移致动器8和左移致动器9。

参见图2，控制器10由一个微型计算机构成，该微型计算机包括：一个模数（A/D）转换器39，用于转换运行量传感器25至30产生的信号；一个数据保存部分40，用于保存经模数转换的操纵杆17至21运行量的数据；一个工作类型识别部分41，以根据保存的数据识别液压挖掘机的工作类型；一个运行模式控制部分42，按所识别的工作类型设置液压泵2和3和发动机1的工作模式，以控制液压泵2、3和发动机1的工作；和一个运行时间累加部分60（运行时间累加器），用于累计每项被识别工作内容的运行时间。控制器10与一个作为记录设备的硬盘相连，以记录被识别的工作内容和运行时间。

20 数据保存部分40内保存的数据代表了操纵杆17至21的运行量，这些数据是在一预定时间（如20秒）内，经模数转换器39从运行量传感器25至30获得的，如每5秒即更新一次。

为识别所从事工作的类型，工作类型识别部分41包括：一个动臂运行复杂度采集部分43，用于从保存在数据保存部分40内的一预定时间内操纵杆17至21的部分运行量数据中采集下面要讲的各种特征量；一个挖斗运行复杂度采集部分44；一个高速回转时间采集部分45；一个动臂反向运行时间采集部分46；一个挖斗和斗杆停止时间采集部分47；一个动臂运行平均值采集部分48；一个斗杆运行平均值采集部分49和一个挖斗运行平均值采集部分50。工作类型识别部分40可根据采集部分43至50采集的特征量识别
30 所从事工作的类型（容后详述）。

运行时间累加部分60累加并保存了识别部分42识别的含有12种操作内容的的工作的内容需要的时间。更具体地说，在本实施例中，当前操作内容被操作内容识别部分42识别后，将每隔15秒更新由数据保存部分40保存的各时间数据，而后，对应于各操作内容，每当识别操作的内容后，将15秒的时间累加到一个保存的与当前工作内容相对应的运行时间累加值上。

每次识别操作内容后，控制器10将已识别的操作内容连同时间数据以时间为序写入硬盘61内，例如该时间数据可以是，从预先设定的参考时刻d（如液压挖掘机的制造日期和时间），到当前时刻所经历的时间。时间数据由一个装在控制器10上的时钟（图中未示）采集。这时，控制器10会进一步将每项工作内容的运行时间的累计值写入硬盘61内，这些累计值是由运行时间累加部分60获得的。

通过与个人电脑等（图中未示）相连，可以阅读和记录硬盘61中的内容。

动臂运行复杂度采集部分43可从一预定时间内动臂操纵杆17的部分运行量数据中，采集到操纵杆17的运行量在一预定时间内增加或减小的变化率，以此作为代表动臂运行复杂度的复杂度指示量（此后由参数ch1表示）。挖斗运行复杂度采集部分44可从一预定时间内挖斗操纵杆18的部分运行量数据中，采集到操纵杆18的运行量在一预定时间内增加或减小的变化率，以此作为代表挖斗运行复杂度的复杂度指示量（此后由参数ch2表示）。

更具体说，参考图4，在本实施例中，动臂运行复杂度采集部分43采集到了交点P的数目，作为动臂运行复杂度指示量ch1的值，交点P是，一个代表一预定时间内动臂操纵杆17的部分运行量随时间变化的波形a与一条预先确定的预定运行量C的直线b的相交点，该波形a与数据保存部分40内以时间为序保存的一预定时间内部分运行量数据相对应，该交点的数目是动臂操纵杆17的运行量从比一预定运行量小变为比其大或从大变小的次数（即高于或低于预定值的次数）。对挖斗运行复杂度采集部分44来说该值是真实的。

预定运行量C应在动臂操纵杆17和挖斗操纵杆18的正和负的操纵方向上分别确定，同时，对每个操纵杆17，18的预定运行量C也应分别确定。

下面将结合图5对采集运行复杂度的可选方法进行描述。

在复杂度获取方法中，动臂运行复杂度采集部分43采集到了对应于各预定运行量S1至S5的交点P1至P5的数目，这些交点是代表一预定时间内动臂操纵杆17的部分运行量随时间变化的波形a与代表若干预先确定的预定运行量S1至S5的直线b1至b5的交点，该波形a与数据保存部分40内以时间为序保存的一预定时间内部分运行量数据相对应，该交点数目是动臂操纵杆17运行量从比一预定运行量S1-S5小变为比其大或从大变小的次数（即变得高于或低于预定值S1-S5的次数）。这样就可获得一个与预定运行量S1-S5对应的交点P1-P5的数目的平均值，作为动臂运行复杂度指示量。

例如，在图5所示的动臂操纵杆17运行量的波形曲线a中，与对应于预定值S1-S5的直线b1-b5相交于交点P1-P5，交点P1-P5的数目分别是8、8、8、8和16。此时，动臂运行复杂度指示量就是“9.6”。

如上所述的采集复杂度指示量的方法恰好也适用于挖斗运行复杂度采集部分44。这里，预定运行量S1-S5对每个操纵杆17，18应分别确定。

再有，与对应于一组预定运行量S1-S5的直线b1-b5相关的交点P1-P5的数目的平均值，可作为动臂运行和挖斗运行复杂度的指示量，这样，即使在操纵杆17，18的运行量增加或减小的范围在同一操作中由于操纵者习惯和工作环境发生变化而变得不正常时，仍可作为动臂运行和挖斗运行复杂度的指示量，因此可正确地获得一种操纵杆增加或减小的频繁程度（操纵的复杂度）。再有，如图5右边部分所示，当操纵杆17、18的运行量仅由于振动而导致小范围的增加或减小时，此种操纵杆17、18错误地被认为处于频繁增加或减小的情况会被删除。

另一种方法是，对于上述复杂度指示量，可取交点P1-P5数目中的最小值作为复杂度指示量。此时，图5示出的波形曲线a的复杂度指示量为“8”。

由上述方法获得的动臂运行和挖斗运行复杂度指示量ch1、ch2，分别代表了动臂操纵杆17和挖斗操纵杆18增加或减小的频繁程度。这意味着复杂度指示量ch1、ch2较大时，操纵杆17、18的运行量频繁地增加或减小，以实现复杂的动臂操作和挖斗操作。

在上述复杂度指示量ch1、ch2中，可以运行量波形曲线a的一次导数（即运行量的变化速度）由正变负或由负变正的次数（波形曲线a最高点和最低点的个数），作为复杂度指示量ch1、ch2。另一方法是，将运行量波形曲线a在频率成份上应用傅里叶转换，取得一超过一预定频率的高频成份，作为复杂度指示量ch1、ch2。

高速回转时间采集部分45，从预定时间内回转操纵杆21的部分运行量数据中，采集的操纵杆21运行量的绝对值在预定时间内超过预定运行量时的总时间，作为高速回转时间（此后用参数ch3表示）。

动臂反向运行时间采集部分46，从一预定时间内动臂、斗杆、挖斗操纵杆17、20、18的部分运行量数据中，在一预定时间内动臂操纵杆17的运行量在正操纵方向上（在动臂上扬方向上）超过一预定运行量并且斗杆操纵杆20和挖斗操纵杆18的运行量在负操纵方向上（在斗杆和挖斗回拉方向上）小于一预定运行量时的总时间，作为动臂反向运行时间（此后由参数ch4表示）。获得的动臂反转运行时间ch4意味着一个总时间，在此时间内动臂处于上扬状态而斗杆和挖斗处于回拉状态。

挖斗和斗杆停止时间采集部分47，以一个动臂操纵杆17运行量的绝对值在一预定时间内超过一预定运行量且斗杆操纵杆20及挖斗操纵杆18运行量的绝对值小于一预定值的时间总和，作为挖斗和斗杆停止时间（此后由参数ch5表示）。挖斗和斗杆停止时间代表一预定时间内只有动臂被驱动而斗杆和挖斗处于绝对静止状态时的时间总和。

动臂运行平均值采集部分48、斗杆运行平均值采集部分49和挖斗运行平均值采集部分50从一预定时间内动臂、斗杆、挖斗的操纵杆17、20、18的部分运行量数据中采集在一预定时间内操纵杆17、20、18运行量绝对值的平均值，分别作为动臂运行量平均值、斗杆运行量平均值和挖斗运行量平均值（此后由参数ch6、ch7、ch8表示）。

运行模式控制部分42包括：一个吸收功率设定部分51，用于按工作类型识别部分41识别的工作类型设定多个后面要描述的液压泵2和3的工作模式（即工作特点）；一个最大排量设定部分52；一个排量变化率设定部分53；一个响应持续时间设定部分54；一个液压泵控制部分55，它通过第一比例电磁阀和第二比例电磁阀控制液压泵2和3；一个自动加速控制部分56

(自动加速装置)，其按操作类型识别部分41识别的工作类型对发动机1进行自动加速控制(容后详述)。

该吸收功率设定部分51按工作类型设定一个所谓的液压泵吸收功率，即发动机1输出的功率被液压泵吸收的比例。如图17所示，按工作类型的不同，液压泵吸收功率分别设定为100%、80%和70%。这里，100%液压泵吸收功率表示，发动机1在任何转速下输出的扭矩都与液压泵2和3产生的扭矩(等同于液压泵2和3的排量和输出压力)相一致。此时，发动机1输出的功率全部转化为液压泵2和3的输出功率以驱动致动器4-9。再有，80%或70%液压泵吸收功率表示在任何发动机转速下液压泵2和3产生的扭矩表现为发动机1发出扭矩的80%或70%。此时，只有80%或70%的发动机输出功率被转化为液压泵2和3的功率以驱动致动器4-9。

从发动机转速传感器33探测到的发动机转速及一个如图17所示的数据表中获得的液压泵吸收功率的设定值，通过获得与该设定值对应的液压泵2和3的产生扭矩，并调节液压泵2和3的排量，使液压泵2和3按该液压泵吸收功率设定值工作，以使液压泵2和3的输出压力(这依赖于致动器4-9的载荷并且可由压力传感器31、32探测到)及排量与获得的产生扭矩相匹配。

最大排量设定部分52根据工作的类型设定由液压泵2和3流入致动器4-9的工作流体的最大排量(液压泵2和3的最大排量)。如图18所示，将最大排量等于允许的最大排量时确定为100%，然后将最大排量分别设定为100%、80%、70%，最大排量越大时，由操纵杆17-22控制的致动器4-9的最大工作速度便增加。

如图18所示，排量变化率设定部分53根据操纵杆17-22运行量的变化量设定从液压泵2和3流入致动器4-9的工作流体排量变化量(一个静态的变化量)的变化率(直线c、d和e的斜率)，作为一个与该工作类型相对应的排量变化率。如图所示，排量的变化率可设定为大、中、小三种。排量变化率越大，相对操纵杆17-22运行量的增加或减小，致动器工作速度的增减变化就越大。

为了确定与操纵杆17-22运行量的变化速率相对应的致动器4-9工作速度的变化率，响应时间常数设定部分54按工作类型设定响应时间常数。例如，可将相应持续时间设定为0秒、0.2秒、0.3秒和0.5秒。响应时间常



数越小，致动器4 - 9的工作速度对于操纵杆17 - 22运行量变化的响应就越快。

工作是按设定的响应时间常数进行的，例如，当操纵杆17 - 22运行量变化时，通过延迟比例电磁阀23和24的激励时间，可以在整个响应时间内使液压泵2和3的排量发生变化。

液压泵控制部分55确定了对第一比例电磁阀23和第二比例电磁阀24的激励量，以便将工作流体按操纵杆17 - 22的瞬时运行量，根据与工作类型相对应的由前述设定部分51 - 54设定的液压泵吸收功率、最大排量、排量变化率、响应时间常数，提供给致动器4 - 9，因此激励比例电磁阀23和24可控制液压泵2和3的排量。

当运行量传感器25 - 30探测到操纵杆17 - 22的运行量都处于“0”（即所有的操纵杆17 - 22都处于中间位置）时，再经过预定时间，自动加速控制部分56会将发动机大致控制在一个预定的稳定转速，此后，当操纵杆17 - 22中的任何一个开始工作时，发动机转速又会变为原先的转速（这种控制此后称自动加速控制）。此时，根据工作类型识别部分41识别的工作类型，自动加速控制部分56可形成自动加速控制（即进行自动加速控制）或非自动加速控制（即自动加速控制不工作）。

下面将描述第二种工作类型的识别方法，此时，图2中的工作类型识别部分41被图3中的工作类型识别部分41'取代。

为识别工作的类型，作为特征量计算器的工作类型识别部分41'包括，多种特征量（本实施例为8种），这些从操纵杆17 - 22一预定时间内的部分运行量数据中采集到的特征量被保存在数据保存部分40内，也即，一个动臂运行复杂度采集部分43，一个挖斗运行复杂度采集部分44，一个高速回转时间采集部分45，一个动臂反向运行时间采集部分46，一个挖斗和斗杆停止时间采集部分47，一个动臂运行平均值采集部分48，一个斗杆运行平均值采集部分49和一个挖斗运行平均值采集部分50。除以上强调的采集部分43 - 50外，该工作类型识别部分41'还包括：一个存储器57，用于预先存储和保存一组用于模糊推理的函数关系；一个适应度计算部分58（适应度计算器），用于在工作时按工作类型利用存储器57内存储并保存的函数关系获得一个由前述采集部分43 - 50采集到的特征量的适应度；及一个比较

部分59，用于将采集部分43 - 50采集到的特征量中若干具体的特征量与一预定值做比较。

在本实施例中，表征液压挖掘机工作状况的特征量分别是动臂运行复杂度指示量、挖斗运行复杂度指示量、高速回转时间、动臂反向运行时间、挖斗和斗杆停止时间、动臂运行平均值、斗杆运行平均值和挖斗运行平均值，这些特征量由采集部分43 - 50采集的。

如图6至13所示，存储并保存在存储器57内的函数关系代表8种特征量（如动臂运行复杂度指示量）与对应于工作类型特征量的适应度间的一预定关系。与特征量对应的函数关系被存储并保存在存储器57内。即每组工作类型和特征量的设定一组函数关系。此时，与各工作类型和特征量的设置相对应，函数关系被大致设定下来，以使在工作类型特征量通常取值的一个范围内与特征量相关的适应度处于最大值（本实施例为“1”），而在实际工作中，适应度会随着特征量偏离预定值而逐渐地减小。

更具体地说，与上述8种特征量相对应的函数关系分别由图6至13中实线和虚线示出，如与简单挖掘工作和回转完成工作相对应的实线和虚线示出。

此时，在简单挖掘工作中，图6至13中的函数关系由实线表示，通常，动臂操纵杆17和挖斗操纵杆18在一短期内增加或减小操纵的次数较少。因此，如图6、7所示，函数关系设定为在动臂运行复杂度指示量和挖斗运行复杂度指示量相对较低包括“0”的范围内，适应度为最大值“1”。

通常，在简单挖斗工作中，高速回转工作的频率、只有动臂运动而挖斗和斗杆处于绝对静止的工作、及挖斗与斗杆处于拉回且动臂处于上扬的状态较少。因此，如图8至10所示，函数关系设定为在高速回转时间、挖斗和斗杆停止时间、动臂反转时间的值相对较低包括“0”的范围内，适应度为最大值“1”。在图8 - 10中，横坐标轴的时间是以一预定单位时间“1”为刻度的。

在简单挖掘工作中，通常动臂操纵杆17和挖斗操纵杆18的操作次数相对较多，因此如图11至13所示，函数关系设定为在适应度为最大值“1”的范围内，动臂运行量平均值和挖斗运行量平均值超过一定值后相对较高。由于斗杆操纵杆20经常在中等运行量下操作，因此，在函数关系设定为在



斗杆运行平均值处于中间位置的范围内，适应度为最大值“1”，如图12所示。

另一方面，在摆动修整工作中，函数关系由图6至13中的虚线表示，通常，动臂操纵杆17和挖斗操纵杆18增减操作并不是十分频繁，但增减工作的机会变化要比简单工作的多。因此如图4和5所示，将函数关系设定为在动臂运行复杂度指示量和挖斗运行复杂度指示量相对较低包括“0”的范围内，适应度为最大值为“1”，而且该范围要比简单挖掘工作的此范围宽。

在摆动修整工作中，高速回转状态的频率通常要比在简单工作中的高速回转状态的频率高，因此，将函数关系设定为，在高速回转时间通常处于中等水平的范围内，适应度为最大值为“1”，但此高速回转时间的值要比简单挖斗工作的此值高，如图8所示。

再有，在摆动修整工作中，通常，只有动臂被相对多地驱动，而挖斗和斗杆此时处于绝对静止，这不同于简单挖掘工作中的情形。因此，函数关系设定为在挖斗停止时间相对较长的范围内，适应度为最大值“1”，如图9所示。

还有，在摆动修整工作中，通常，挖斗和斗杆处于回拉状态而动臂此时处于上扬状态的频率并不是很高，但该状态出现的频率要比简单挖掘工作中的出现该状态的频率高。因此，如图10所示，函数关系设定为，在动臂反向运行时间的值相对较小包括“0”的范围内，适应度为最大值“1”，而且该范围要比简单挖掘工作的该范围宽。

此外，在摆动修整工作中，斗杆操纵杆20和挖斗操纵杆18的运行量相对较小。因此，函数关系设定为，在斗杆运行量平均值和挖斗运行量平均值相对较小包括“0”的范围内，适应度为最大值“1”，如图12和13所示。由于动臂操纵杆17经常为中等运行量，因此函数关系设定为，在动臂运行量平均值的值处于中等水平的范围内，适应度为最大值“1”，如图11所示。

与各工作类型的特征量相对应的函数关系的设定同样也适用于简单挖掘工作及摆动修整工作以外的其它工作类型。这些函数关系设定为，在工作类型特征量在实际工作中通常取得一值的范围内，与特征量对应的适应度的最大值为“1”。函数关系设定为，随着工作类型特征量的值逐渐偏离

正常值的范围（如图6至13所示），适应度逐渐地降低。因此，当与工作类型相对应的特征量的正常值分布的范围扩展至整个特征量范围时，函数关系设定为，在整个特征量分布范围内，适应度都是最大值“1”。

5 适应度计算部分58，从采集部分43 - 50在工作实际采集到的特征量，利用上述设定的函数关系，获得了与各工作类型特征量的工作类型相对应的适应度。该适应度采集部分58还获得了与各工作类型特征量相对应的各适应度中的最小值，作为与各工作类型相对应的这些特征量的一个综合适应度（此后称作一个综合适应度）。

10 更具体地说，参照图6至13，例如，让ch1、ch2、ch3、ch4、ch5、ch6、ch7和ch8取上述8种由采集部分43 - 50采集的特征量（动臂运行复杂度指示量、挖斗运行复杂度指示量、高速回转时间、动臂反向运行时间、挖斗和斗杆停止时间、动臂运行量平均值、斗杆运行量平均值和挖斗运行量平均值）的值，这时，对应于简单挖掘工作的特征量ch1至ch8，其适应度分别为1，0.6, 0.5, 0.6, 1, 0.8, 1和0.4，此时，与简单挖掘工作对应的综合适应度是各特征量适应度值中的最小值“0.4”。同样，对应于摆动修整工作的特征量ch1至ch8,其适应度分别为1, 1, 1, 1, 1, 1, 0.9和1，此时，与摆动修整工作对应的综合适应度是各特征量适应度值中的最小值“0.9”。

20 鉴于该综合适应度是如此得到的，那么当适应度较大时，特征量对该综合适应度对应的工作类型的适应性就高，这意味着，完成该类型工作的可能性就较高。相应地，如果以上成立，那么完成综合适应度为0.9的摆动修整工作的可能性就比完成综合适应度为0.4的简单挖掘工作的可能性高，因此，如果其它工作类型的适应度都小于0.9，那么，在所有这些工作类型中，摆动修整工作被完成的可能性最高。比较部分59分别将采集部分
25 43 - 45中挖斗运行复杂度采集部分44、高速回转时间采集部分45和挖斗及斗杆停止时间采集部分47采集到的各特征量与一预先设定的预定值相比较。这种比较用以将分散工作和压实工作从下面要描述的工作类型中识别出来。

在适应度计算部分58计算的各种工作类型适应度或比较部分59获得比较结果的基础上，带有上述结构的工作类型识别部分41识别出了液压挖掘机当前从事的工作类型。

下面将说明本液压挖掘机控制装置的操作。

5 当液压挖掘机的工作开始时，运行量传感器 2 5 - 3 0 的检测数据，通过一个预置时间部分被保留在数据保持部分 4 0 内，该预置时间例如可每 5 秒钟更新一次。在数据保持部分 4 0 内保存的数据的基础上，工作识别部分 4 1 在数据被保留通过采集部分 4 3 - 5 0，得到显示动臂运行量的复杂度 ch1，显示挖斗运行量的复杂度 ch2，高速回转时间 ch3，动臂反
10 向运行时间 ch4，挖斗和斗杆停止时间 ch5，动臂运行量平均值 ch6，斗杆运行量平均值 ch7，挖斗运行量平均值 ch8，并从特征量上识别目前正在执行的工作类型，其流程如图 14 所示。

更详细地说，工作识别部分 4 1 先将显示挖斗运行量的复杂度 ch2 与一个预先确定的预置值 Th1 相比较（步骤 1）。如果 $ch2 > Th1$ ，则作出
15 判定即所完成工作的分类是分散工作。

分散工作是以高速度重复以下动作，先由挖斗、斗杆和动臂同时操作，将泥土铲进挖斗中，然后挖斗再将泥土分散。在所描述的这样一个工作中，尤其是挖斗操纵杆 1 8 的运行量频繁地增减，因此与其它工作相比，显示挖斗运行量的复杂度 ch2 在数值上要大一些。相应地，如果预置
20 值 Th1 设置适当，在分散工作中步骤 1 的条件得以满足，则可以判断出正在进行分散工作。

如果步骤 1 的条件没有得到满足，那么在步骤 2，工作识别部分 4 1 将显示动臂工作的复杂度 ch1、高速回转时间 ch3、挖斗和斗杆停止时间 ch5，分别与预先确定的预置值 Th2、Th3、Th4 相比较，如果 $ch1 >$
25 $Th2$ ， $ch3 \leq Th3$ ， $ch5 > Th4$ ，则判断工作类型是压实工作。

压实工作是将挖斗抛置地面，通过上下重复移动动臂来加固地面。在如上所述的工作中，尤其是动臂操纵杆 1 7 的运行量频繁地增减，且几乎不进行高速回转工作。而且当动臂上下移动时，挖斗和斗杆停止的时间也相对较长。由于这个原因，显示动臂运行量的复杂度 ch1，与其它工作相
30 比较，在数值上是较大的，高速回转时间 ch3 相对较短，挖斗和斗杆停止

时间 ch5 相对较长。相应地, 如果预置值 Th2、Th3 和 Th4 设置适当, 在压实工作中步骤 2 的条件得以满足, 则可以判断出目前正在进行的是压实工作。

5 如果步骤 2 的条件没有得以满足, 那么在步骤 3, 工作识别部分 41 将显示挖斗运行量的复杂度 ch2、挖斗和斗杆停止时间 ch5、动臂反向操作时间 ch4、和斗杆运行量平均值 ch7 与挖斗运行量平均值 ch8 的总值 (ch7+ch8), 分别与预先确定的预置值 Th5、Th6、Th7 和 Th8 相比较, 如果 $ch2 \leq Th5$, $ch5 \leq Th6$, $ch4 \geq Th7$, $(ch7+ch8) \geq Th8$, 则判断工作类型是坡度修整工作。

10 坡度修整工作是在操作斗杆和动臂刮刨倾斜表面的状态下, 通过挖斗、斗杆和动臂的同时操作, 将挖斗沿倾斜表面放置的工作。在这样的
15 工作中, 尤其是挖斗操纵杆 1 8 的移动不很频繁, 在挖斗和斗杆基本不动的状态下, 动臂上下移动的工作很少, 当向上移动动臂时, 牵引端操作挖斗和斗杆的时间是较长的, 并且挖斗操纵杆 1 8 或斗杆操纵杆 2 0 的平均运行量较大。因此, 与其它工作相比较, 显示挖斗运行量的复杂度 ch2 是较小的, 挖斗和斗杆停止时间 ch5 相对较短, 动臂反向操作时间 ch4 以及斗杆运行量平均值 ch7 与挖斗运行量平均值 ch8 的总值 (ch7+ch8) 均相对较大。相应地, 如果预置值 Th6、Th7 和 Th8 设置适当, 在坡度修整工作中步骤 3 的条件得以满足, 则可以判断出目前正在进行坡度修整工作。

20 如果步骤 3 的条件没有得以满足, 那么在步骤 4, 工作识别部分 41 将显示动臂运行量的复杂度 ch1、显示挖斗运行量的复杂度 ch2、高速回转时间 ch3、挖斗和斗杆停止时间 ch5 和斗杆运行量平均值 ch7 与挖斗运行量平均值 ch8 的总值 (ch7+ch8), 与预先确定的预置值 Th9、Th10、Th11、Th12 和 Th13 相比较, 如果 $ch1 \leq Th9$ 、 $ch2 \leq Th10$ 、 $ch3 \leq$
25 $Th11$ 、 $ch5 \leq Th12$ 、 $(ch7+ch8) \leq Th13$, 则判断工作类型是吊车工作。

吊车工作是被运送的物品从挖斗的边缘被吊起, 借助绳子或同类的手段移动物品。在所描述的这样的工作中, 尤其是如下状态是很少见的, 即动臂操纵杆 1 7 和挖斗操纵杆 1 8 频繁地动作, 回转工作被高速完成, 在挖斗和斗杆基本不动的状态下, 动臂很少垂直移动。而且挖斗操纵杆 1 8
30 和斗杆操纵杆 2 0 的平均运行量较小。因此, 与其它工作相比较, 显示动

臂运行量的复杂度 ch_1 和显示挖斗运行量的复杂度 ch_2 是较小的, 高速回转时间 ch_3 以及挖斗和斗杆停止时间 ch_5 相对较短, 斗杆运行量平均值 ch_7 与挖斗运行量平均值 ch_8 的总值 (ch_7+ch_8) 相对较小。相应地, 如果预置值 Th_9 、 Th_{10} 、 Th_{11} 、 Th_{12} 和 Th_{13} 设置适当, 在吊车工作中步骤 4 5 的条件得以满足, 则可以判断出正在进行吊车工作。

如果步骤 4 的条件没有得以满足, 那么在步骤 5, 工作识别部分 41 将速度回转时间 ch_3 、挖斗和斗杆停止时间 ch_5 和斗杆运行量平均值 ch_7 与挖斗运行量平均值 ch_8 的总值 (ch_7+ch_8), 与预先确定的预置值 Th_{14} 、 Th_{15} 和 Th_{16} 相比较, 如果 $ch_3 \geq Th_{14}$ 、 $ch_5 < Th_{15}$ 、 $(ch_7+ch_8) > Th_{16}$, 则判断工作类型是回转挖掘。

回转挖掘是在沿液压挖掘机的长度方向, 在其侧向位置上挖一个沟的情形下, 将挖斗推压向地面再拉起, 执行回转工作, 对挖掘产生影响。在所描述的这样的工作中, 尤其是高速回转工作被频繁执行, 在挖斗和斗杆基本不动的情形下, 动臂较少垂直移动, 而且挖斗操纵杆 18 和斗杆操纵杆 20 的平均运行量较大。因此, 与其它工作相比较, 高速回转时间 ch_3 较长, 挖斗和斗杆停止时间 ch_5 较短, 斗杆运行量平均值 ch_7 与挖斗运行量平均值 ch_8 的总值 (ch_7+ch_8) 较大。相应地, 如果预置值 Th_{14} 、 Th_{15} 和 Th_{16} 设置适当, 在回转挖掘中步骤 5 的条件得以满足, 则可以判断出正在进行的是回转挖掘。

如果步骤 5 的条件没有得以满足, 那么在步骤 6, 工作识别部分 41 将显示动臂运行量的复杂度 ch_1 、显示挖斗运行量的复杂度 ch_2 、高速回转时间 ch_3 和动臂反向操作时间 ch_4 , 与预先确定的预置值 Th_{17} 、 Th_{18} 、 Th_{19} 和 Th_{20} 相比较, 如果 $ch_1 \leq Th_{17}$ 、 $ch_2 \leq Th_{18}$ 、 $ch_3 \leq Th_{19}$ 、 $ch_4 \leq Th_{20}$, 则判断工作类型是装载工作。装载工作是当运输液压挖掘机时, 液压挖掘机被装载在拖车或类似的工具上。在所描述的这样的工作中, 尤其是很难出现动臂操纵杆 17 和挖斗操纵杆 18 频繁动作、回转工作被高速完成的情形, 并很难出现当垂直移动动臂时, 挖斗和斗杆在牵引端被操纵的情形。因此, 显示动臂运行量的复杂度 ch_1 、显示挖斗运行量的复杂度 ch_2 、高速回转时间 ch_3 和动臂反向操作时间 ch_4 都是较小的。相应地, 如果预置值 Th_{17} 、 Th_{18} 、 Th_{19} 和 Th_{20} 设置适当, 在装载工作

中步骤 6 的条件得以满足, 则可以判断出正在进行装载工作。

如果步骤 6 的条件没有得以满足, 那么在步骤 7, 工作识别部分 41 将高速回转时间 $ch3$ 、挖斗和斗杆停止时间 $ch5$ 以及动臂运行量平均值 $ch6$ 与斗杆运行量平均值 $ch7$ 的总值 $(ch6+ch7)$, 与预先确定的预置值 $Th21$ 、
5 $Th22$ 和 $Th23$ 相比较, 如果 $ch3 \geq Th21$ 、 $ch5 \leq Th21$, $(ch6+ch7) \geq Th23$, 则判断工作类型是摆动修整工作。

摆动修整工作是在执行回转工作、对地平面产生影响的状态下, 挖斗被带动到与地面接触的工作。在所描述的这样的工作中, 尤其是在挖斗和斗杆基本不动的状态下, 包含有很多高速回转工作和垂直移动动臂的工作, 并且动臂操纵杆 17 和斗杆操纵杆 20 的平均运行量比较小。因此,
10 高速回转时间 $ch3$ 、挖斗和斗杆停止时间 $ch5$ 都比较长, 而动臂运行量平均值 $ch6$ 与斗杆运行量平均值 $ch7$ 的总值 $(ch6+ch7)$ 比较小。相应地, 如果预置值 $Th21$ 、 $Th22$ 和 $Th23$ 设置适当, 在摆动修整工作中步骤 7 的条件得以满足, 则可以判断出目前正在进行摆动修整工作。

15 如果步骤 7 的条件没有得以满足, 那么在步骤 8, 工作识别部分 41 将动臂运行量平均值 $ch6$ 与斗杆运行量平均值 $ch7$ 的总值 $(ch6+ch7)$, 与预先确定的预置值 $Th24$ 相比较, 如果 $(ch6+ch7) \geq Th24$, 则判断工作类型是挖掘工作 (简单的挖掘, 沟槽挖掘和水平挖掘) 而不是推压挖掘工作。

这些挖掘工作基本上是这样一个工作, 即挖斗在液压挖掘机前面位置
20 的一边, 被推压到地面, 再被拉起。在所描述的这样的工作中, 动臂操纵杆 17 和斗杆操纵杆 20 的平均运行量比较大, 动臂运行量平均值 $ch6$ 与斗杆运行量平均值 $ch7$ 的总值 $(ch6+ch7)$ 也比较大。相应地, 如果预置值 $Th24$ 设置适当, 步骤 8 的条件得以满足, 则可以判断出正在进行的是挖掘工作而不是回转挖掘工作。

25 如果步骤 8 条件没有得以满足, 那么工作识别部分 41 不能进行工作类型的识别。

当动臂工作的复杂度 $ch1$ 、挖斗工作的复杂度 $ch2$ 、高速回转时间 $ch3$ 、动臂反向操作时间 $ch4$ 、挖斗和斗杆停止时间 $ch5$ 、斗杆运行量平均值 $ch7$ 和挖斗运行量平均值 $ch8$ 中的一个或其组合, 与一个预置值相比较
30 时, 便可以高精度区分多种类型的工作。

数据保持部分 4 0 的数据每适时修正一次，前面提到的工作分类的识别就完成一次。

下面将参照流程图表图 1 5，在使用第二种工作分类识别方法的情形下，说明其工作。

- 5 在工作识别部分 4 1 中，比较部分 5 9 在步骤 1 将由采集部分 4 4 掌握的显示挖斗运行量的复杂度，与一个预先确定的预置值 Th_1 相比较。如果对比的结果是显示挖斗运行量的复杂度 $> Th_1$ ，则在步骤 2 判定工作类型是分散工作。

分散工作是以高速度重复以下动作，先将泥土铲进挖斗中，而后挖斗
10 再将泥土分散。在所描述的这样一个工作中，尤其是挖斗操纵杆 1 8 的移动量频繁地增减，而且在分散工作中，所描述的挖斗操纵杆 1 8 的运动是显著的，受操作者习惯和操作环境的影响很小，因此，与其它工作相比较，挖斗运行量的复杂度数值明显的大。相应地，如果预置值 Th_1 设置适当，在分散工作中步骤 1 的条件得以满足，则可以判断出正在进行的是分散
15 工作。

如果步骤 1 的条件没有得以满足，那么在步骤 3 - 5，在工作识别部分 4 1 中，比较部分 5 3 将分别由采集部分 4 3、4 5 和 4 7 掌握的显示动臂运行量的复杂度、高速回转时间以及挖斗和斗杆停止时间，分别与预先确定的预置值 Th_2 、 Th_3 和 Th_4 相比较，如果对比的结果是：显示动臂运行量的复杂度 $> Th_2$ ，高速回转时间 $< Th_3$ ，挖斗和斗杆停止时间 $> Th_4$ ，则在步骤 6 作出的判断工作类型是压实工作。压实工作是将挖斗抛置地面，通过上下重复移动动臂来加固地面。在如上所述的工作中，尤其是动臂操纵杆 1 7 的运行量频繁地增减，而且当动臂上下移动时，挖斗和斗杆停止的时间是比较长的。在分散工作中，所描述的动臂操纵杆 1 7、
20 斗杆操纵杆 2 0 和挖斗操纵杆 1 8 的运动是显著的，受操作者习惯和操作环境的影响很小。由于这个原因，显示动臂运行量的复杂度 ch_1 ，与其它工作相比较，在数值上是较大的，高速回转时间是比较短的，挖斗和斗杆停止时间比较长。相应地，如果预置值 Th_2 、 Th_3 和 Th_4 设置适当，在压实工作中步骤 3 - 5 的条件均得以满足，则可以判断出正在进行的是压实
25 工作。
30 工作。

如果步骤 3 - 5 中的任何一个条件都没有得以满足，在步骤 7 中，工作识别部分 4 1 的分类，根据由采集部分 4 3 - 5 0 获得的特征量，在存储器 5 7 储存和保留的函数关系基础上，由适应度计算部分 5 8 得到每个工作分类的适应度，而且由上述的适应度合成得到每个工作分类的综合适应度。

工作识别部分 4 1 ' 断定相应于每个工作分类的综合适应度中数值最大的那个综合适应度的工作分类被判定为目前所作工作的分类。例如，相应于上面说过的摆动修整工作的综合适应度为"0.9"（在此情形下，相对于摆动修整的所有的每个特征量的适应度都不小于"0.9"），而相应于其它工作分类的综合适应度都不大于"0.9"（包括"0"），作出的判断是目前所作的工作是摆动修整工作。由此可以判定适应性能最好的工作的分类即是目前所作工作的分类。

在步骤 8 中，在与每个工作分类的综合适应度中数值最大的那个综合适应度相应的工作分类是多个的情形下，例如，相对于简单挖掘工作和水平挖掘工作，它们的综合适应度是"1"，在此情形下，操作识别部分的分类 4 1 ' 不能识别工作的分类。

如上所述，利用函数关系，得到相对于特征量的工作分类的适应度，借此在识别中区分工作的分类，在工作分类中操纵杆 1 7 - 2 2 的操作方式或特征量数值上的不均匀性，可以准确识别工作分类。在使用适应度识别工作类型的情形下，相对于 1 0 种类型的工作分类和 8 种类型的特征组合成的一组得到适应度。因此得到适应度的计算量很大。然而，当执行分散工作或压实工作时，还没进行为得到适应度而作的计算工作，但是一个特征量（如显示动臂运行量的复杂度）只与一个预置值相比较，由此分散工作或压实工作可以准确识别，因此减少了计算量。

数据保持部分 4 0 的数据每适时修正一次，如上所述的工作分类的识别就被执行一次。

下面将参照图 1 6 所示流程，以一种更广泛的形式，说明第二种工作识别方法的分类。

在工作识别部分 4 1 ' 中，首先，被采集部分 5 0 - 5 5 获得的所有的动臂、斗杆、挖斗、回转、右移动和左移动的运行量平均值，由比较部分

5 9 与一个预先确定的预置值 Th_1 相比较（步骤 1）。如果比较的结果是：对应于所有的运行量平均值，运行量平均值 $< Th_1$ ，换言之，如果所有的运行量平均值都近似等于“1”，则作出的判断是：目前液压挖掘机的工作的内容是非运行状态，即所有的工作执行装置 4 - 9 停止（液压挖掘机的操作停止）（步骤 2）。

此非运行状态是所有的工作执行装置 4 - 9 停止的状态。因此，在这种状态下，所有的操纵杆 1 7 到 2 2 均不动作。相应地，在步骤 1 的条件得以满足的情形下，可以作出液压挖掘机处在非运行状态的判断。

如果步骤 1 的条件没有得以满足，在工作识别部分 4 1' 中，由比较部分 5 9 将由采集部分 5 0 - 5 3 掌握的动臂、斗杆、挖斗和回转的运行量平均值，与前述的预置值 Th_1 相比较，而且右移动和左移动的运行量平均值与预置值 Th_2 相比较（步骤 3、4）。如果比较的结果是：对应于所有的动臂、斗杆、挖斗和回转的运行量的平均值，运行量平均值 $< Th_1$ ；而对应于至少右移动和左移动中的至少一个，运行量平均值 $> Th_2$ ，则作出的判断是液压挖掘机的工作内容是移动操作状态，即由有关移动的液压执行装置 8 或 9 进行的液压挖掘机的移动操作正被执行。

此移动操作状态是当停止用于工作的执行装置 4 - 7 而不是用于移动的执行装置 8、9 时，仅执行一个移动操作。因此，在这种状态下，在操纵杆 1 7 - 2 2 之外，仅右或左操纵杆 1 9、2 2 动作。相应地，在步骤 3、4 的条件得以满足的情形下，作出的判断是移动操作状态。

在步骤 3 和 4 中的任一个的条件没有得以满足的情形下，程序便转到步骤 6，以下的操作与图 1 5 中所示的相似。

在如上所述的被识别的工作分类的基础上，运行模式控制部分 4 2 和自动加速控制部分 5 6 的设置部分 5 1 - 5 4，设置液压泵的吸收功率、最大排量、排量变化率、响应时间常数和自动加速控制（如表 1 所示）。液压泵控制部分 5 5 通过比例电磁阀 2 3 和 2 4，按照液压泵吸收功率的设定值和每个工作分类设定的类似参数，控制液压泵 2 和 3 的排量，自动加速控制部分 5 6 使得自动加速控制有效或无效。

表 1

工作分类	液压泵吸收功 率	最大排量	排量变化 率	连续响应时 间	自动加速控制
	(%)	(%)	*	(秒)	
分散	80	80	L	0	是
压实	80	80	L	0	是
坡度修整	80	70	M	0.5	是
吊车	70	70	S	0.5	否
回转挖掘	100	100	L	0.2	是
负载	70	70	S	0.5	否
摆动修整	80	100	M	0.3	是
简单、沟 槽和水平 挖掘	100	100	L	0.2	是
无效识别	70	70	S	0.5	否

* L: 大, M: 中, S: 小

10 在此方式中, 可以用适合于工作分类的运行模式操作液压挖掘机。

如表 1 所示, 在与其它工作相比是重负荷工作的挖掘 (包括回转挖掘) 中, 由于液压泵的吸收功率最大值被设置为 100%, 所以可在使用发动机 1 最大输出的情形下执行工作。相反地, 在与其它工作相比是轻负荷的吊车工作和负载工作中, 由于液压泵的吸收功率最小值被设置为 70%, 因此发动机 1 的操作可以在燃料消耗适中的情况下执行。换言之, 由于液

15

泵的吸收功率被设置为中等水平的 70%。因此当足够地汲取发动机 1 的输出到所必需的程度上时，发动机 1 的燃料消耗是相对适中的。

与其它工作相比，在需要执行装置 4 - 9 高操作速度的挖掘工作和摆动修整工作中，由于最大排量设置为最大值 100%，所以确实保证了执行装置 4 - 9 所必需的操作速度。相反地，在坡度修整工作中，与其它工作相比，在需要执行装置 4 - 9 的低操作速度的吊车工作和负载工作中，由于最大排量设置为最小值 70%，因此就可能避免出现由于疏忽，操纵杆 1 7 - 2 2 被无意操作时，执行装置 4 - 9 操作速度变高的情形。在除上述的这些工作之外的工作中，由于最大排量设置为中等水平的 80%，所以可使得执行装置 4 - 9 的操作速度达到工作所必需的水平。

在分散工作中，对应于操纵杆 1 7 - 2 2 的变化量，执行装置 4 - 9 操作速度的变化率与其它工作相比较，由于排量变化率被设置到最大排量变化率，所以，压实工作和挖掘工作可以迅速执行。相反，与其它工作相比，在需要小的动臂、斗杆和挖斗操作速度的吊车工作和负载工作中，因为设置了最小排量变化率，由于操纵杆 1 7 - 2 2 运行量的轻微变化，因而执行装置 4 - 9 的操作速度不会大幅度变化，但可以以所需要的操作速度来执行工作。在除以上所述的工作之外的工作中，由于排量变化率被设置为中等水平，对应于操纵杆 1 7 - 2 2 的运行量的变化量，执行装置 4 - 9 操作速度的变化可以设置得适合于这些工作。

在分散工作和压实工作中，对应于操纵杆 1 7 至 2 2 的操作速度执行装置 4 - 9 的操作速度的响应性比其它工作要快，由于响应时间常数设置为最小值 0 秒，如果操纵杆 1 7 - 2 2 的运行量快速地增高或降低，执行装置 4 - 9 的操作速度会立即地跟随它并发生变化，由此执行装置 4 - 9 可以在传动机构 1 7 - 2 2 的操作具有良好的响应性的情形下执行工作。相反，在执行装置 4 - 9 的瞬时动作都可能给工作带来麻烦的吊车工作和负载工作中，由于响应时间常数设置为最大 0.5 秒，即使操纵杆 1 7 - 2 2 发生瞬间的动作，执行装置 4 - 9 也不会跟随其产生动作，但可以执行稳定的工作。在除上述工作之外的工作中，由于响应时间常数设置为中等水平（0.3 秒或 0.2 秒），按照操纵杆 1 7 - 2 2 的操作，执行装置 4 - 9 的操作响应性和稳定性得以保证，充分达到所必需的水平。

更进一步，在吊车工作和负载工作中，在工作期间内，所有的操纵杆 1 7 - 2 2 在某一段时间内常常连续地在中间位置上操作。然而在这些工作中，由于自动加速控制是无效的，因此可以避免出现违背操作者的意图，将发动机速度控制到一个低速发动机速度的情形。在除以上所述以外的工作中，由于自动加速控制是有效的，如果操作者将所有的操纵杆 1 7 - 2 2 返回到它们的中间位置并停止工作，则发动机速度很快由自动加速控制部分 5 6 控制至一个低速发动机速度，由此可以改善发动机 1 的燃料消耗。在这之后，如果操作者操作操纵杆 1 7 - 2 2，想重新开始这一工作，则发动机速度调回到其原来的发动机速度，可以毫无困难地执行工作。

如上所述，按照本实施例的液压挖掘机，各种类型的工作分类可以自动地区分识别，因此操作者不需要进行转换开关的操作，而且可以用适合于工作分类的操作方式操作液压挖掘机。

在控制器 1 0 中，由工作时间累加部分 4 3 在每个预定时间，将如上所述的被识别工作内容的工作时间进行累加。控制器 1 0 按照时间顺序，在每一次识别工作内容时，于硬盘 6 1 上记录识别的结果（包括未识别），和进行识别时的时间数据。

更详细地，控制器 1 0 按照时间顺序从预定的参考日期和时间（例如，1 9 9 6 年 4 月 1 日，0 点 0 分 0 秒）起，在硬盘 6 1 上，以图 1 9 中所示的格式，记录识别结果（工作内容）和经过的时间，比如将液压挖掘机的制造日期和时间作为参考时间数据。在此情形下，识别（工作内容）结果（包括未识别的情形）被编码（例如，非运行状态为“0”，简单挖掘工作为“1”）并记录在硬盘 6 1 上。

控制器 1 0 以图 2 0 中所示的格式，记录由工作时间累加部分 4 3 得到的每次识别工作类型时每个工作内容（包括未识别）工作时间的累加值。在此情形下，记录在硬盘 6 1 上的工作时间的累加值在工作内容被识别的每一次均被适时修正。图 2 0 中“工作内容”栏目中所示的数字参见工作内容的符号。

在此方法中，记录在硬盘 6 1 上的工作内容的的数据，在液压挖掘机停止工作的任何时间都能以连接一个个人计算机或同类工具（图中未示）的

方式被读出。在此情形下，液压挖掘机可以带有这样一台设备，当执行一个预定的转换操作时，硬盘 6 1 上的数据能在一个合适的显示器上显示出来。

在本实施例液压挖掘机的控制装置中，以时间顺序记录在硬盘 6 1 上的被识别的工作内容是可读的，记录在硬盘 6 1 上的每个被识别工作内容的工作时间的累加值也是可读的。

因此，可以掌握如一个操作者执行操作的时间和工作类型这样的信息。由此可以科学地进行劳动力管理，掌握操作者的劳动时间、确定薪金等。

更进一步地，从在硬盘 6 1 上按照时间顺序记录的工作内容的的数据，可以了解固定在硬盘 6 1 上液压挖掘机具有什么工作记录。而且从每个工作内容工作时间的累加值，可以知道执行了什么工作，执行了多长时间。所以，可以了解液压挖掘机的各种部件的磨损程度，进而可以对液压挖掘机进行适时的养护维修，比如对于特有的设备，在适当时间进行更换等。

例如，如果重负荷工作如挖掘工作的频率在时间顺序工作内容的的数据中较高，或者如果重负荷工作如挖掘工作的累加值在每个工作内容工作时间的累加值中较长，液压挖掘机的工作流体或减速装置流体的恶化就会较早出现。因此，可以较早地开始维修，对液压挖掘机进行适当的养护和管理。

由于知道了液压挖掘机的工作记录和每个工作内容工作时间的累加值，便可以将经常从事重负荷工作如挖掘工作的液压挖掘机与经常从事轻负荷工作如吊车工作的液压挖掘机区分开来，从而确定旧挖掘机价值评估，并正确地测定液压挖掘机的旧挖掘机的价格。

在本实施例中，已识别了很多种类的操作分类，当然所要识别的操作分类少于所述的这些就足够了。例如，可仅识别一种操作分类，液压挖掘机可以在与此相应的操作方式下操作，在此情形下，可以选择提供的仅是识别这种操作分类所必需的传感器。

在本实施例中，液压泵吸收功率、最大排量、排量变化率、响应时间常数和自动加速控制已按照工作分类设置，要指出的是，通常不必根据工作分类设置全部这些，且可以设置其它的操作方式。

而且在本实施例中，液压泵吸收功率等已经被固定地设置，要指出的

是在未识别的情形下，可以将液压泵吸收功率维持在已设置的状态。

更进一步地，在本实施例中，在操作分类的识别中，移动运行量传感器 2 7、3 0 的检测数据没有被使用，要指出的是可以使用检测数据识别操作分类。

- 5 此外，在本实施例中，已经识别了十二种工作内容，要指出的是，工作内容可以仅仅被分为如重负荷工作和轻负荷工作。

而且在本实施例中，硬盘 6 1 已被使用作为存储方法，要指出的是其它的存储媒介如存储器、软盘等也可以使用。

说明书附图

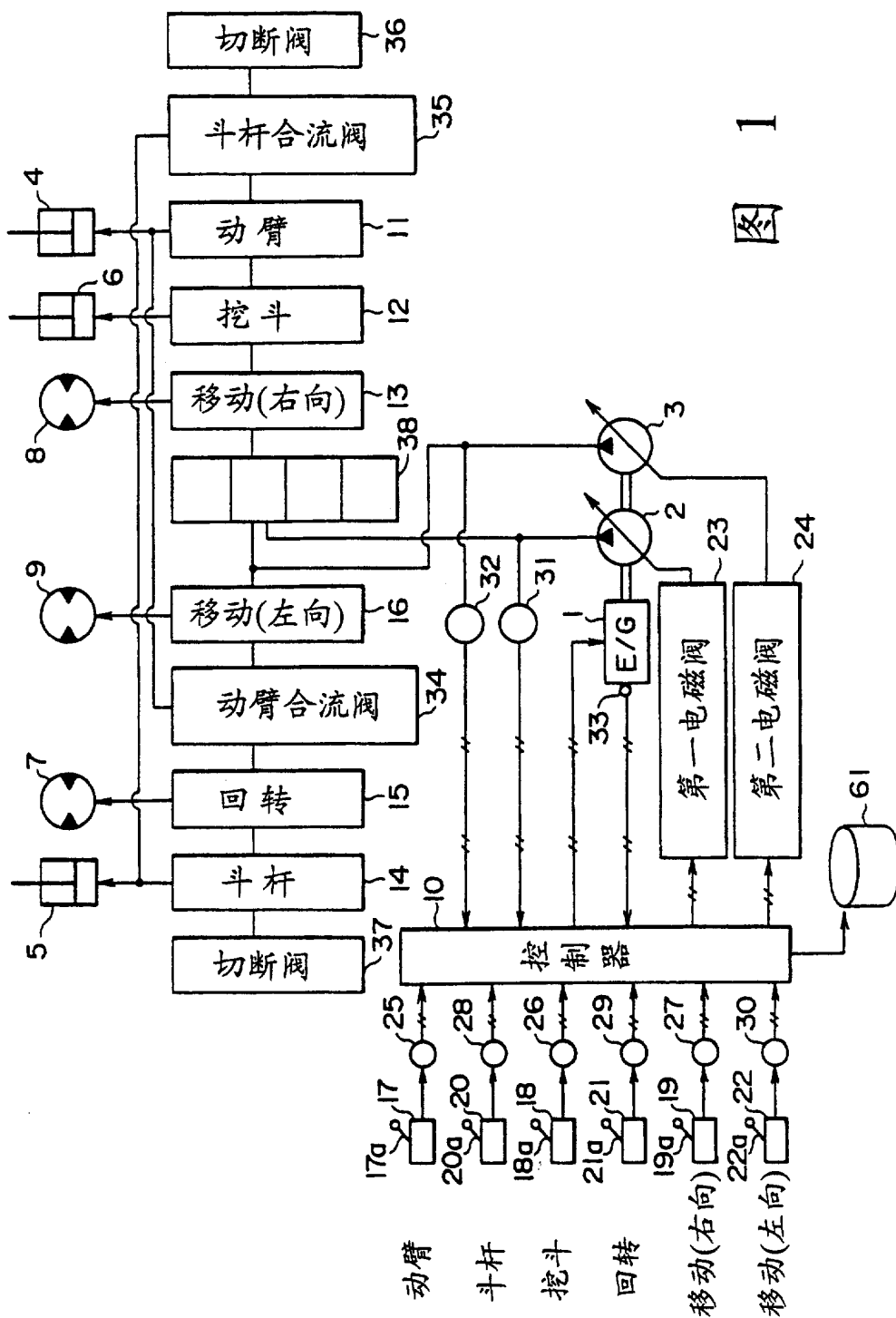


图 1

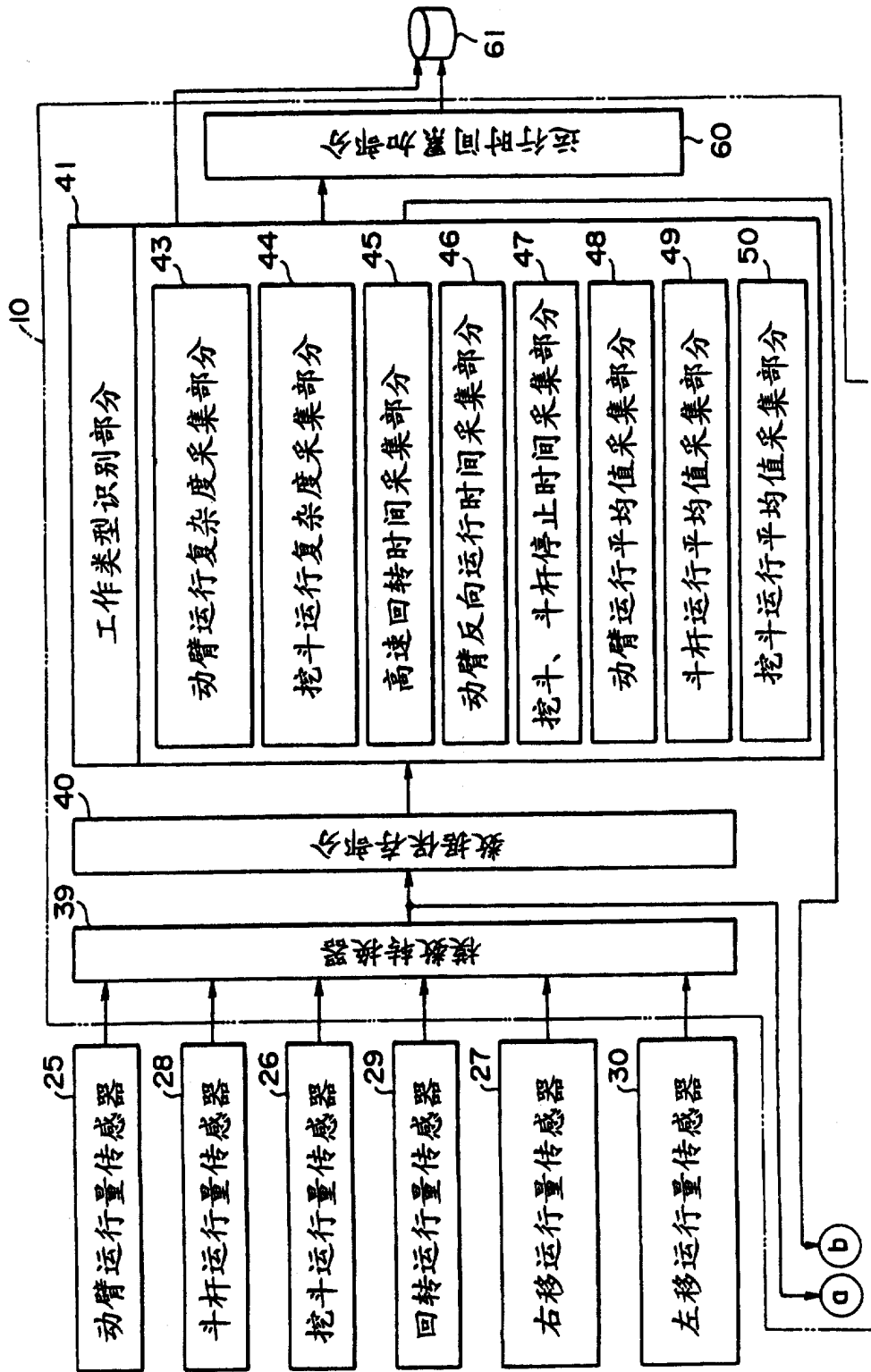


图 2A

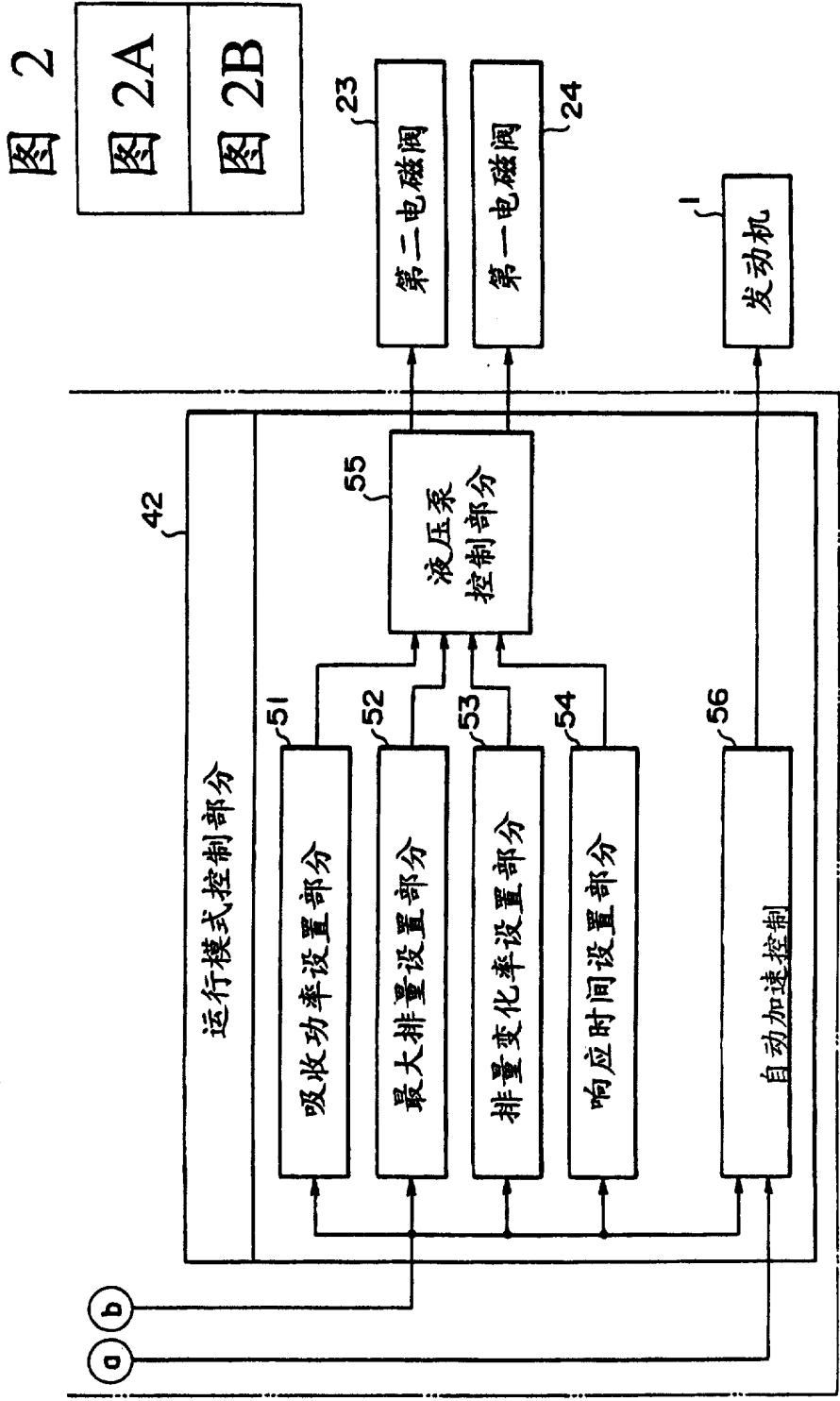


图 2

图 2A
图 2B

图 2B

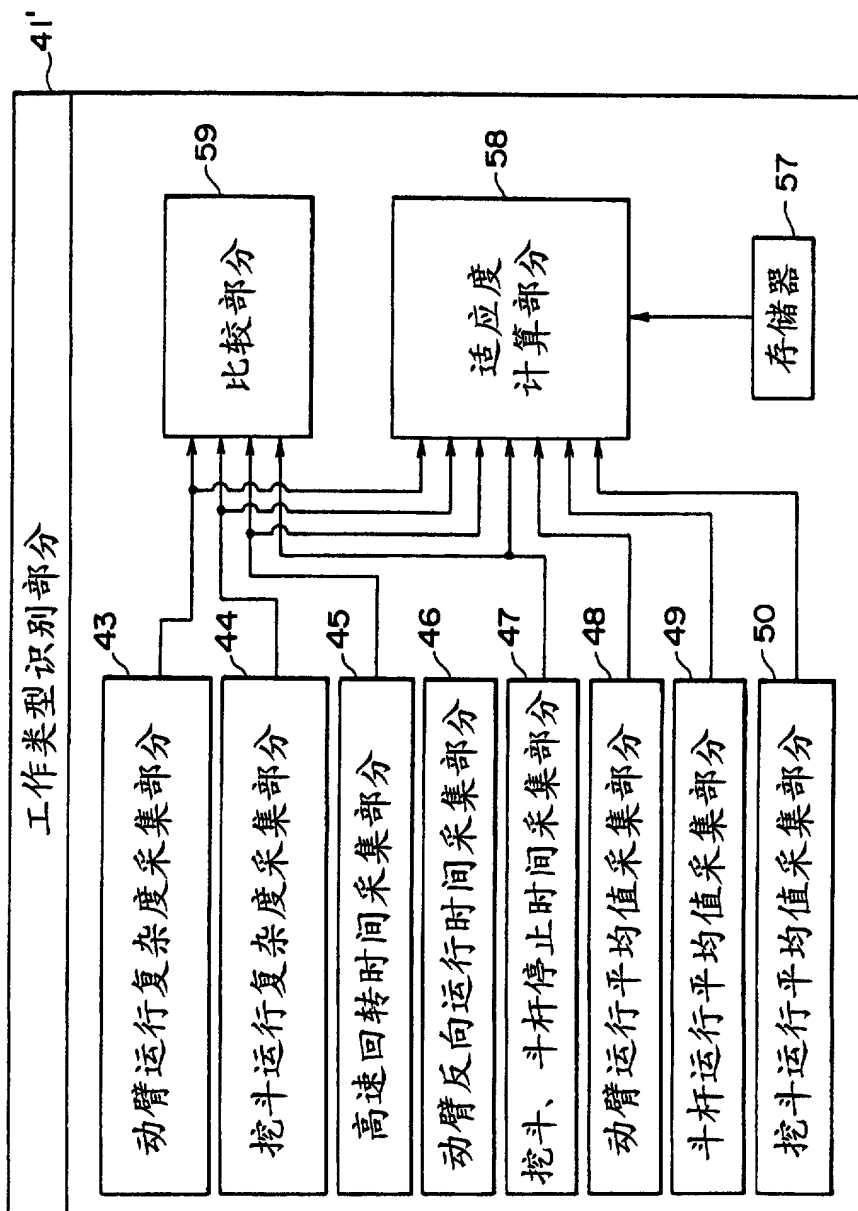


图 3

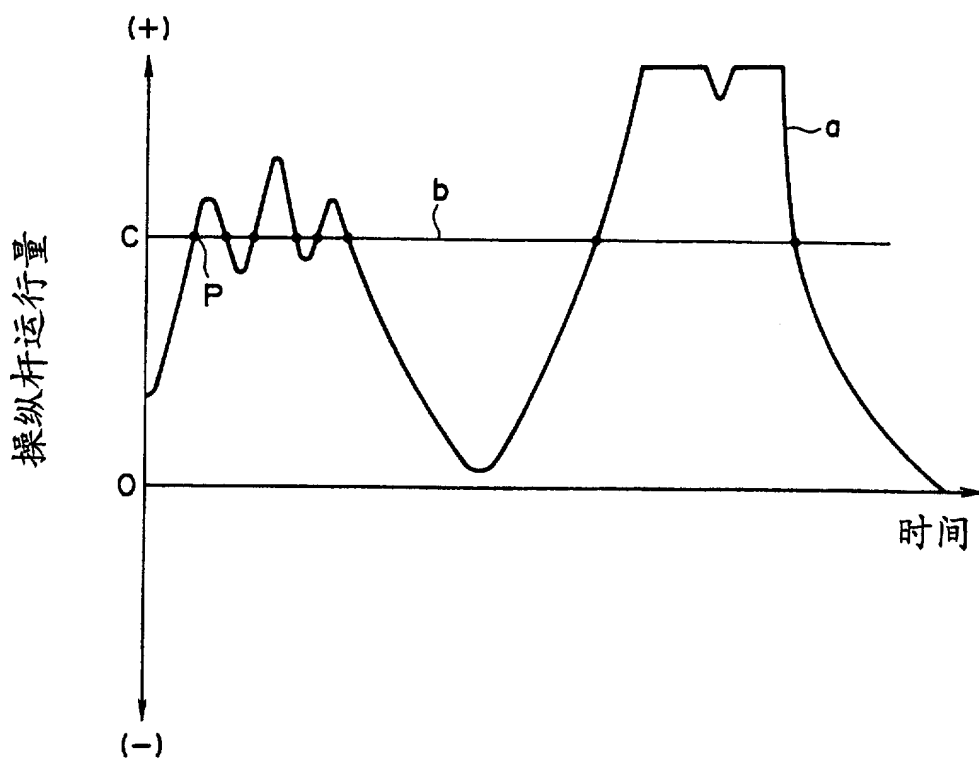


图 4

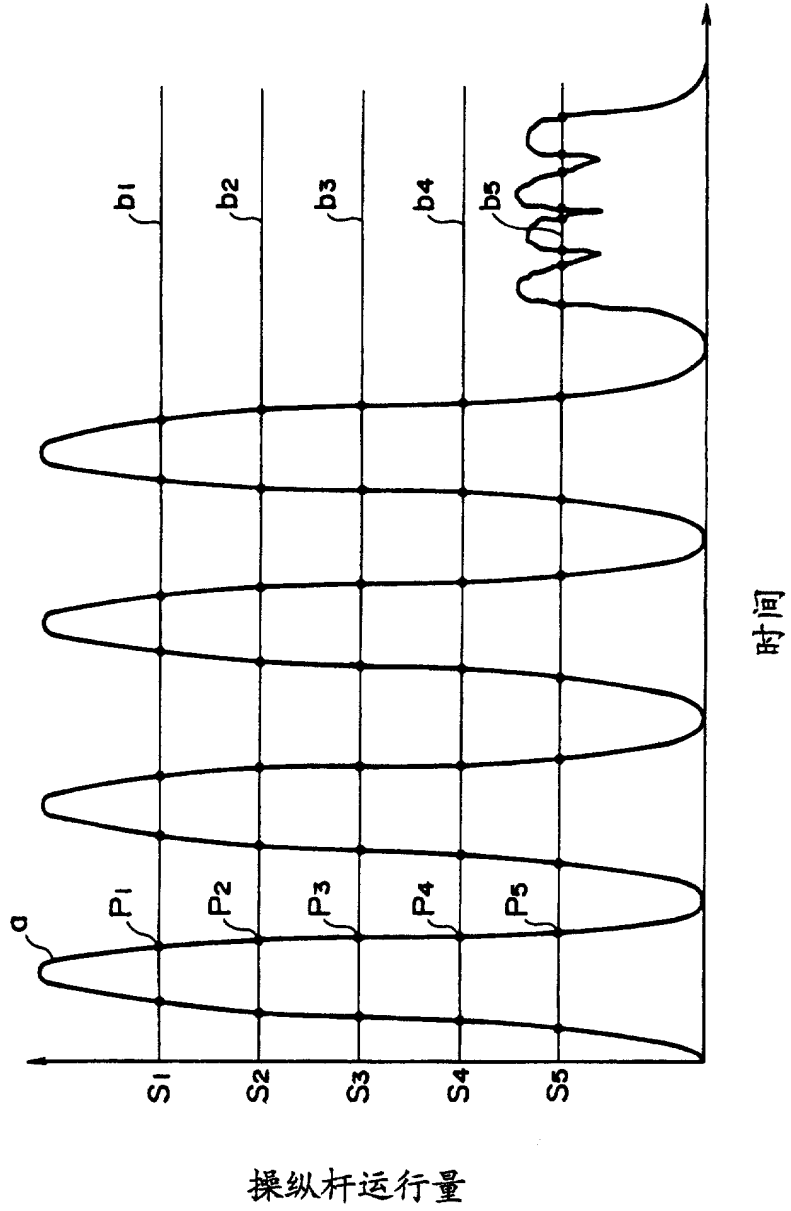


图 5

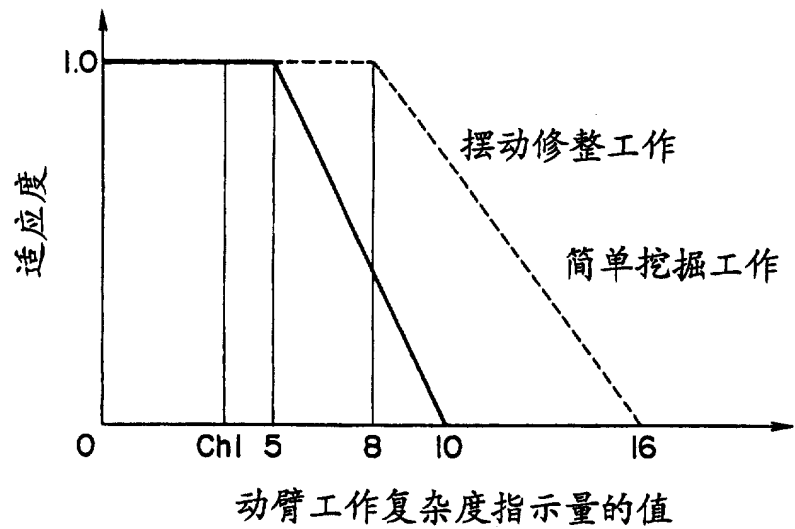


图 6

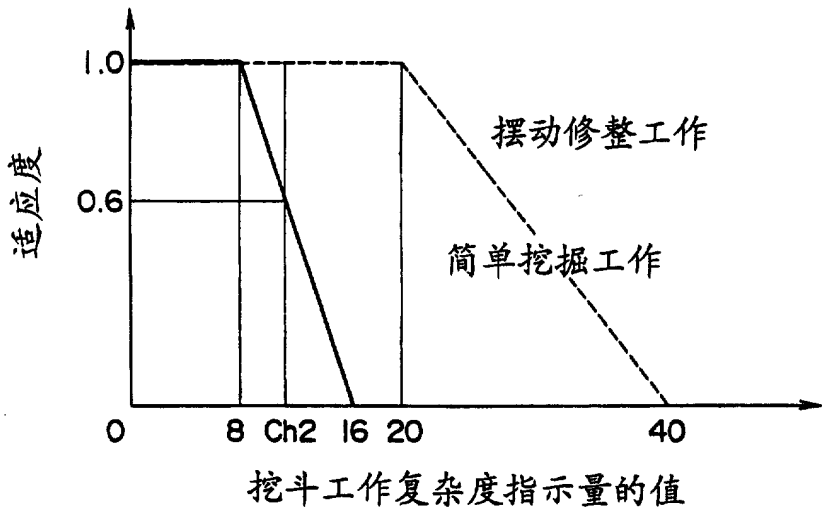


图 7

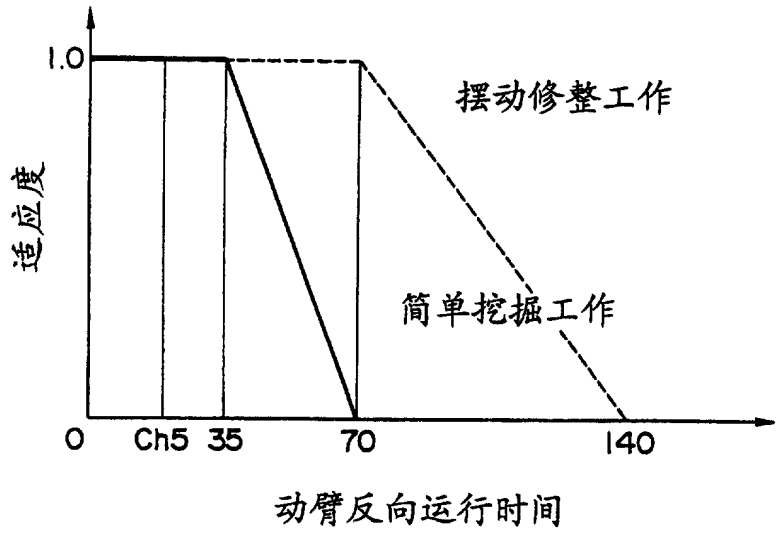


图 10

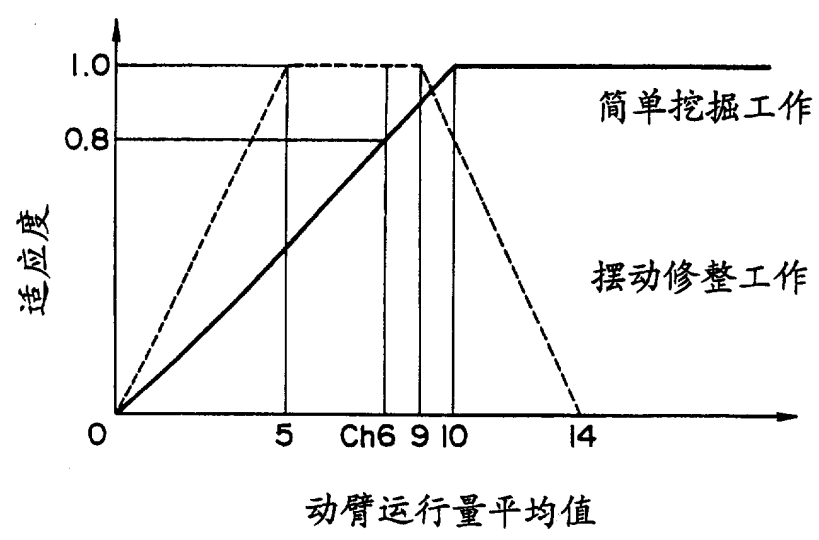


图 11

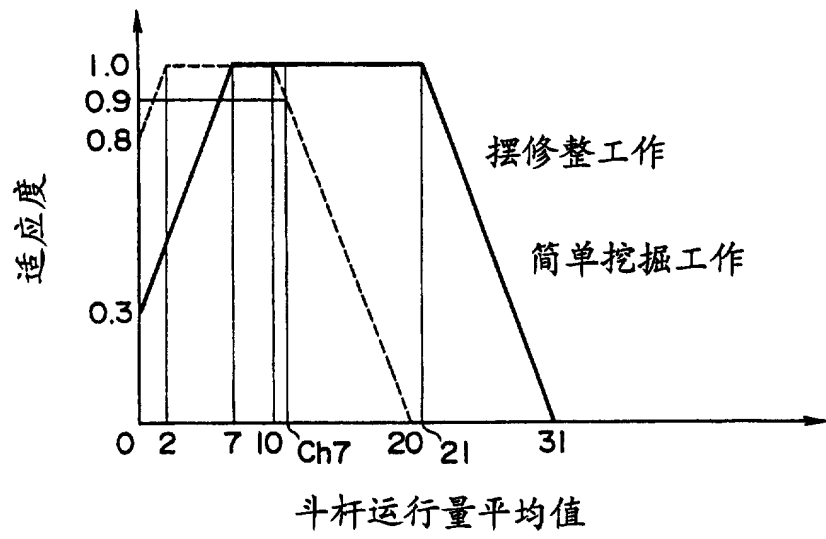


图 12

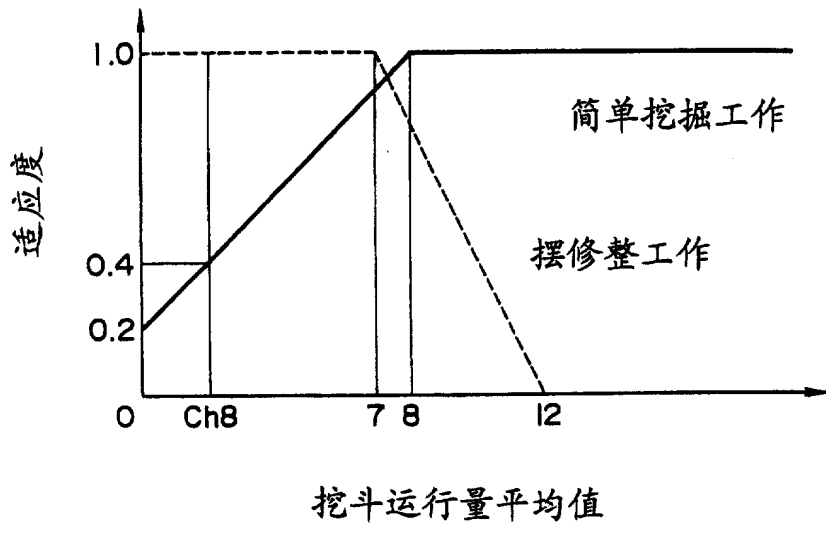


图 13

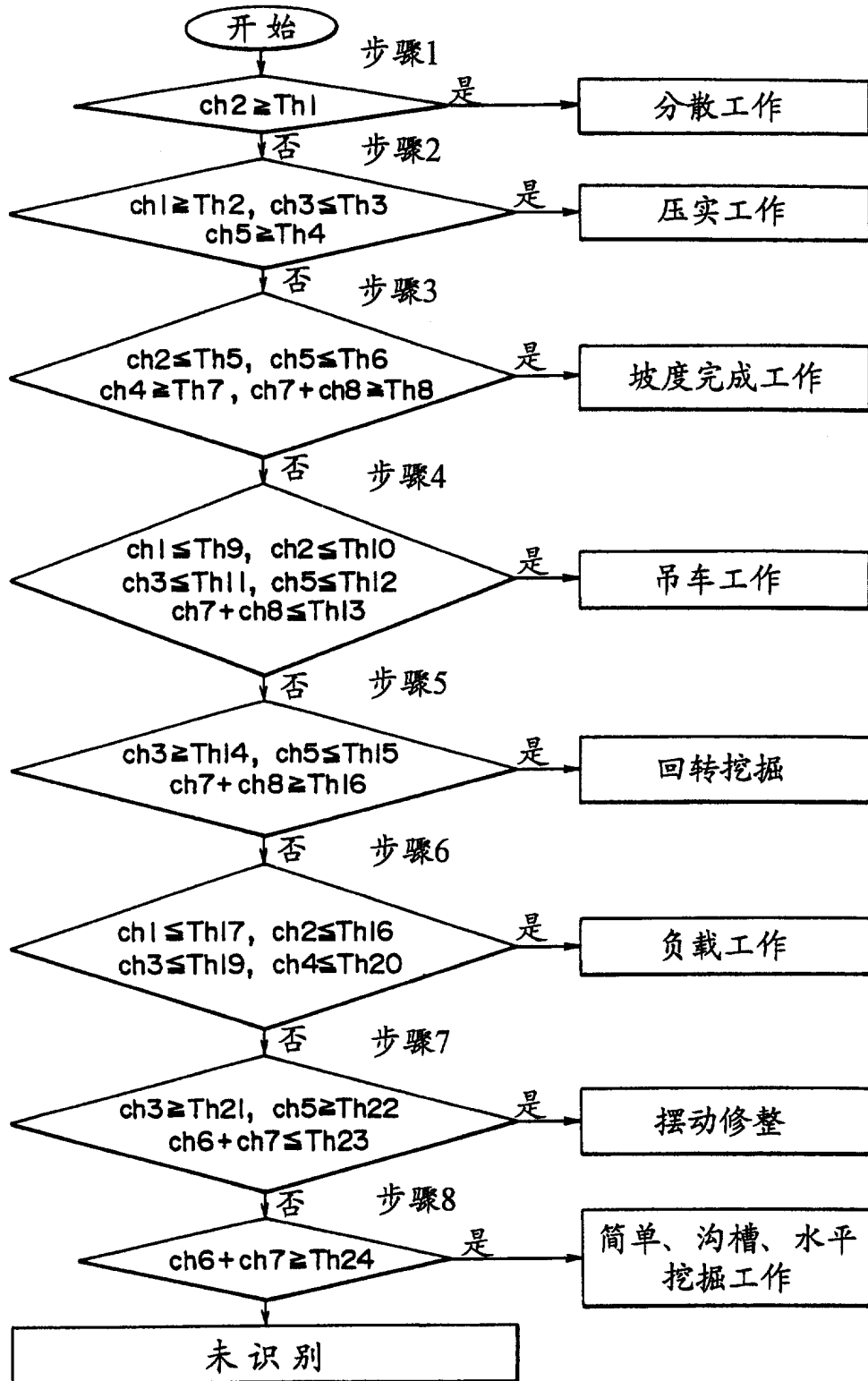


图 14

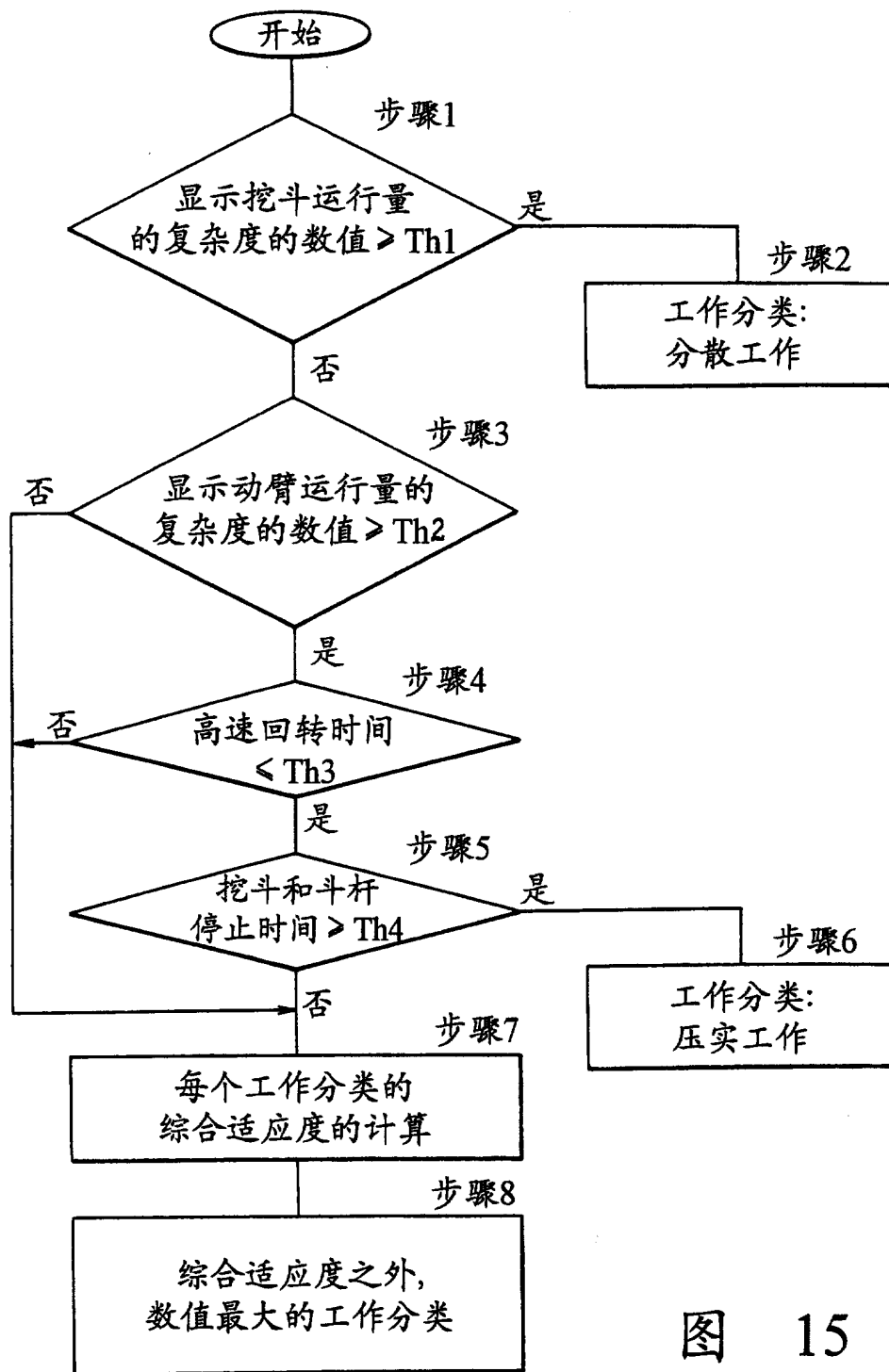


图 15

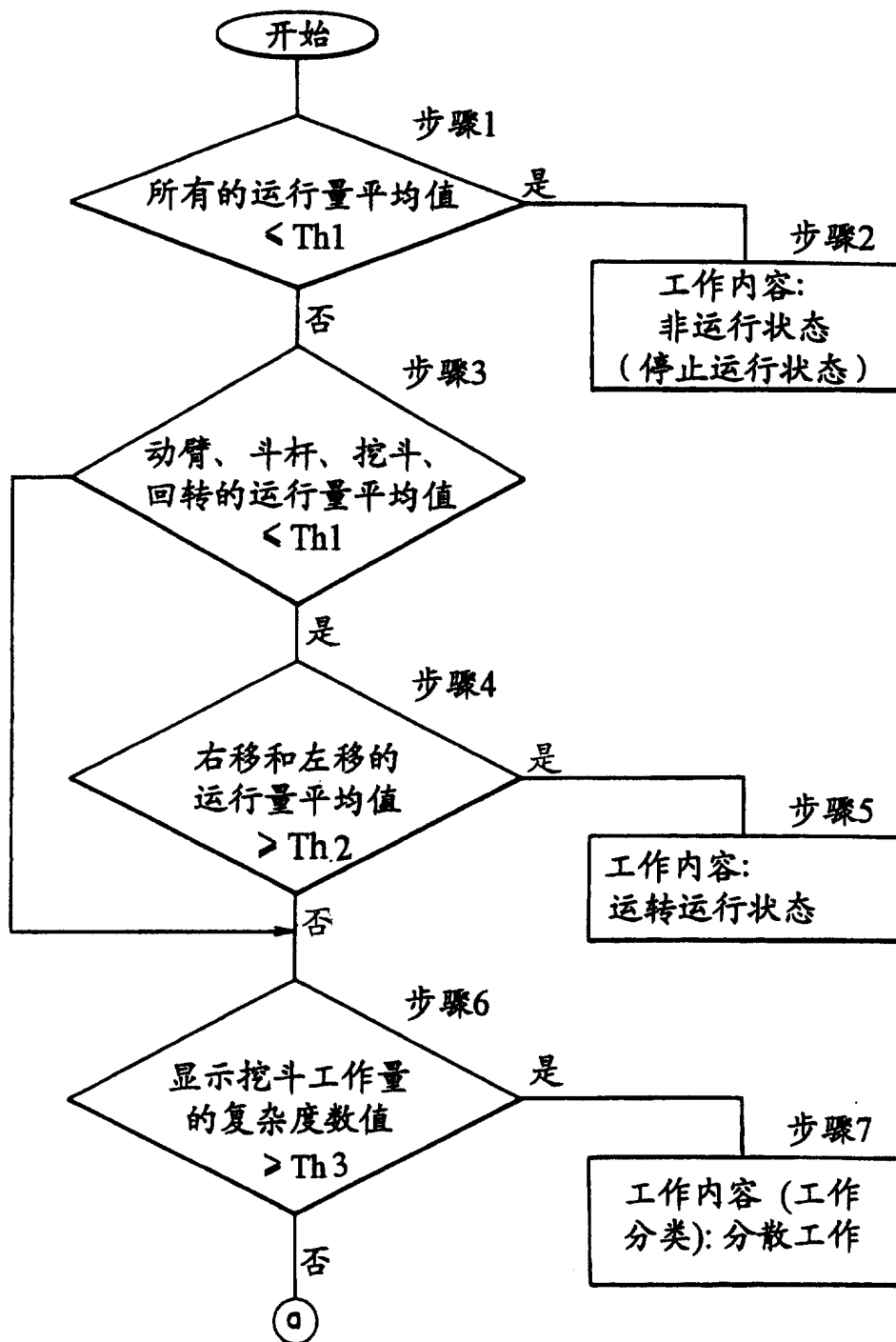


图 16A

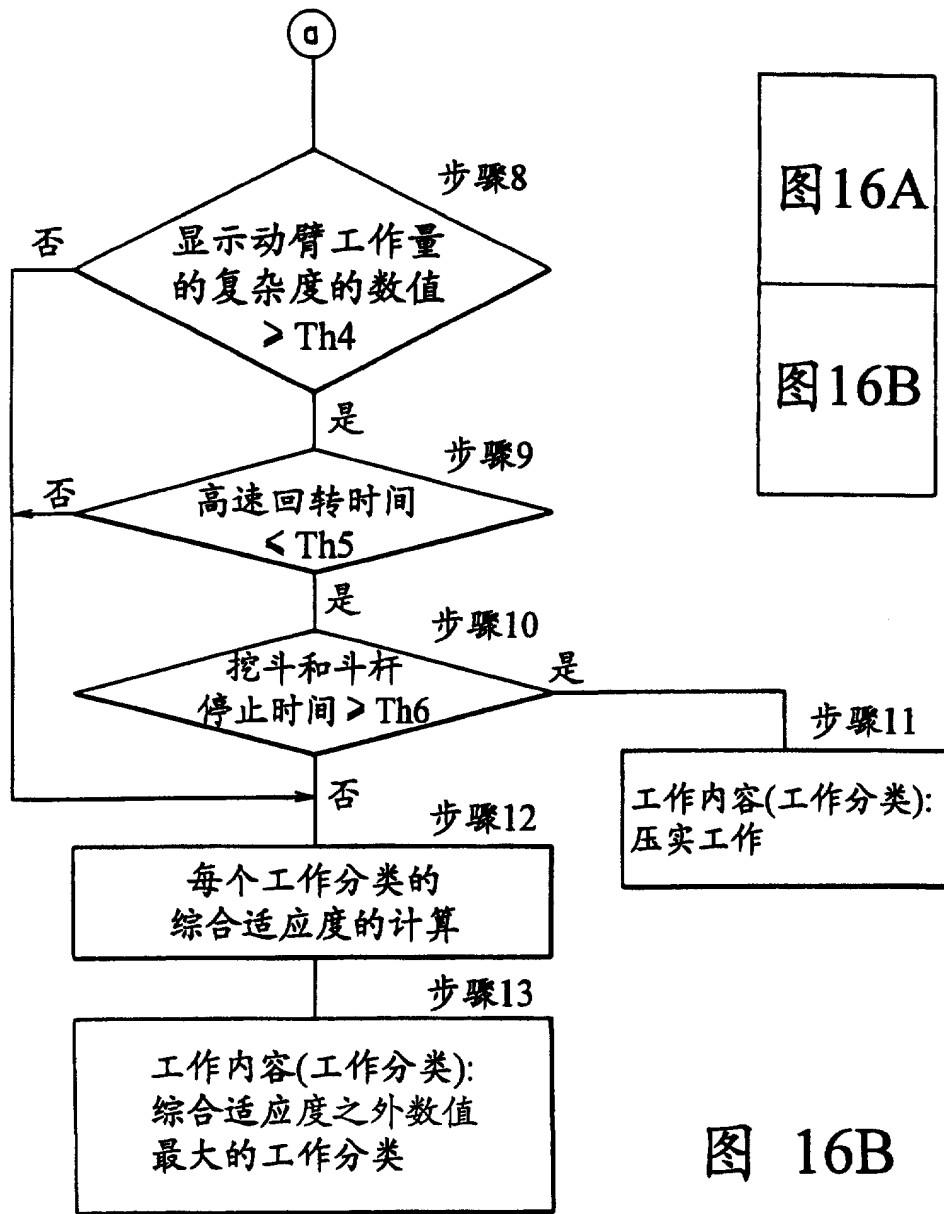


图16A
图16B

图 16B

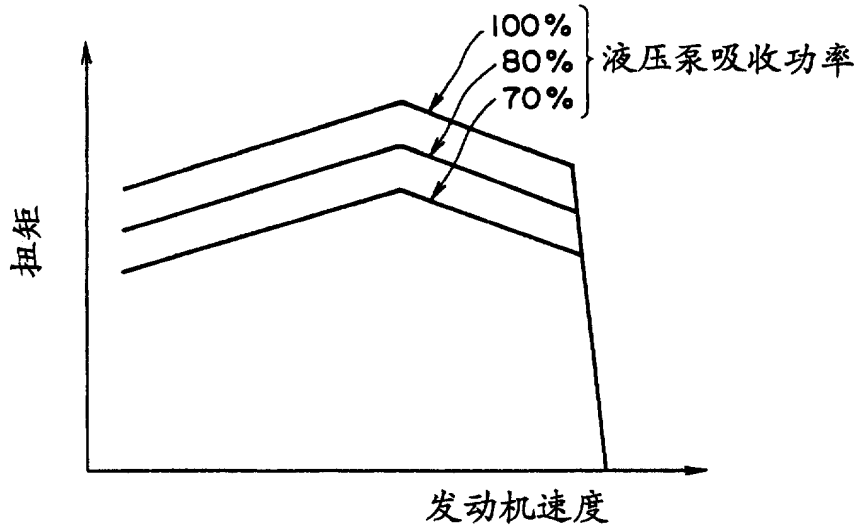


图 17

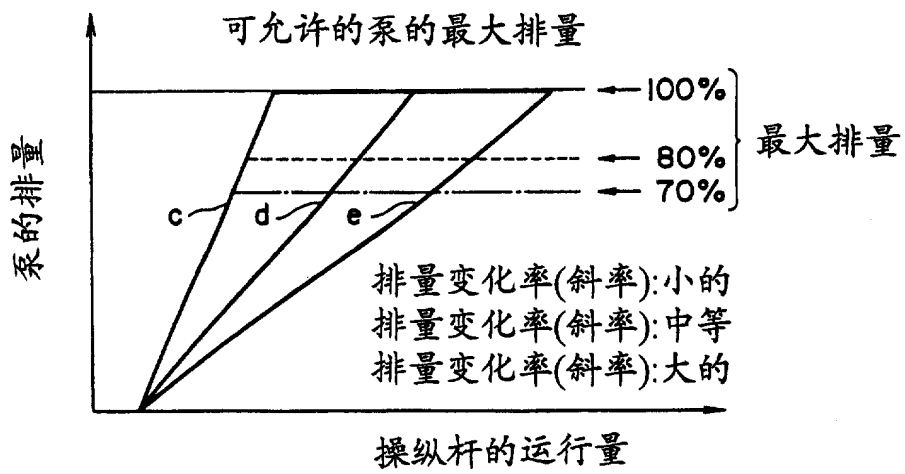


图 18

时间数据: 推移时间(秒)	识别结果(工作内容)
⋮	⋮
157698	1 简单挖掘工作
157713	1 简单挖掘工作
157728	1 简单挖掘工作
157758	2 坡度修整工作
⋮	⋮
243728	0 非运行状态
243743	0 非运行状态
243758	0 非运行状态

图 19

工作内容	累加时间(秒)
0 (非运行状态)	76545
1 (简单挖掘工作)	34215
2 (坡度完成工作)	12345
3 (沟槽挖掘工作)	26325
4 (水平挖掘工作)	9750
5 (摆动修整)	15000
6 (压实工作)	21450
7 (分散工作)	7515
8 (回转挖掘工作)	67815
9 (吊车工作)	19800
10 (负载工作)	11190
11 (移动运行状态)	35310
255 (未识别)	3690

图 20