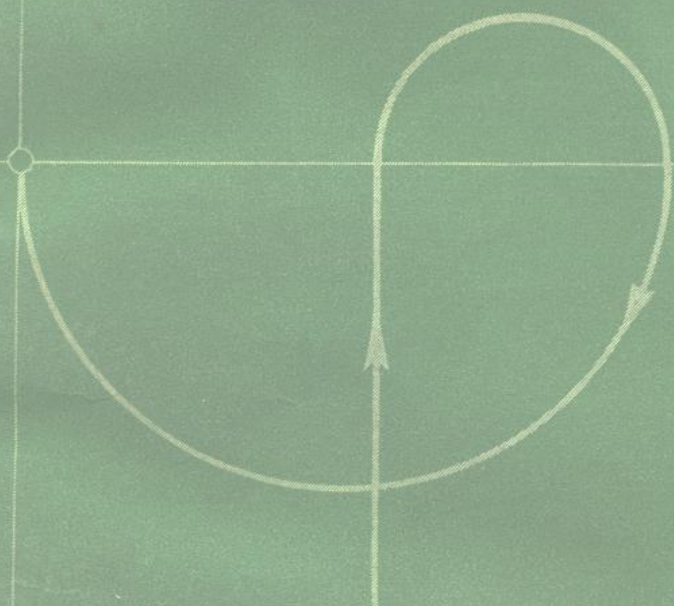


自动化丛书



电磁离合器

〔苏联〕T. M. 沃罗比耶娃著 章长东译

上海科学技术出版社

73.86
242

自动化丛书

8

电磁离合器

〔苏联〕T. M. 沃罗比耶娃 著

章长东 译 赵安泰 校

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书是“自动化丛书”之一。丛书内容包括自动学及运动的理論，自动装置、元件和仪器的結構及应用等。丛书选题主要取自苏联及其他国家的有关資料，也包括国内編写的专题論著。本丛书由“自动化丛书編輯委员会”主編。

本书汇述苏联科学院自动及远动化研究所近年来的总结資料，并且对苏联及其他国家有关电气控制离合器方面的参考文献进行簡要說明。书中反映了在各个技术部門內自动化用离合器的理論、計算、結構、試驗及应用等問題。

本书适合自动化方面的工程技術人員和大专学生作参考。

自动化丛书(8)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ МУФТЫ

Т. М. Воробьева

Госэнергиздат • 1960

电 磁 离 合 器

章长东 譯 赵安泰 校

自动化丛书編輯委员会主編

上海科学技术出版社出版(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业許可証出093号

上海市印刷四厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/32 印張 5 30/32 插頁 9 排版字數 144,000

1963年1月第1版 1964年10月第3次印刷

印數 5,101—13,100

統一書號 15119·1707 定价(科六) 0.95 元

原 序

目前常采用电气控制离合器来解决各种控制系统及随动系统中的自动化传动问题。近年来,在机械制造业、仪表制造业以及其他技术部门内(延压机、压力机、刨床、车床、绕线机、铣床、自动设备、纺织机械、电位计式变送器、探向器以及模拟装置等)几乎都采用离合器,其容量范围自几瓦到几十瓩。由于电气离合器应用范围的广泛,就有各种不同的类型和结构。

电气控制离合器的分类见图1。所有各种离合器的分类都以输入及输出元件的连结性质为依据。系统图中的第二级确定工作面采用某种连结的离合器的控制特性。

电磁控制机械连结的离合器早就应用了。这种离合器的第一个样品从1920年起就开始问世。现在广泛应用在一般及中型的机械制造业、机床制造业及仪表制造业中。这种离合器初期结构为单盘式。最近发展的方向是多盘以及无集电环的结构。这种离合器的结构、计算方法、选择、利用及工艺问题详见第一及第四章。

磁电控制机械连结离合器是近年来制造的。这种离合器的特点是快速度的动作,用在小容量快速随动系统中。这种离合器的计算及结构问题详见第一章。

机电连结离合器在1948年就已引起人们很大的注意,首先采用作为控制系统的元件;但不久就被认为是解决一般机械制造业及重型机器制造业中特殊电力拖动问题的工具。苏联、德国、法国、匈牙利、美国及其他国家对这种离合器都很重视。但是这种离合器的可靠程度还不够,因此暂时还不能广泛采用。这种离合器的可能应用范围、结构、计算原理、选择

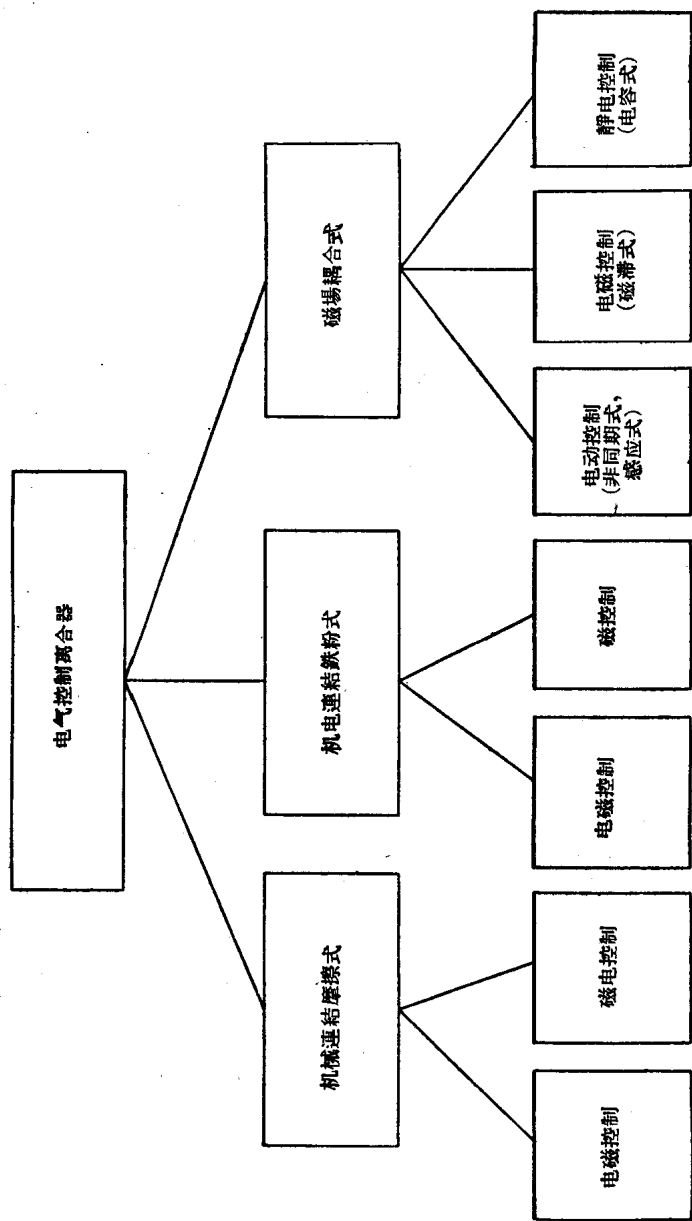


图1 电气控制离合器分类系统图

及利用方法詳見第二及第四章。

电动控制滑差离合器从 1927 年起就为大家所熟知了。目前在具有通风机負載的深度調速問題上，这种离合器提供了解决的途徑。这种离合器的应用、选择、計算及結構等各种問題在第三及第四章內討論。

电磁控制磁滯离合器及靜电控制电容离合器最近才发展起来，并在小容量快速随动系統及仪表中应用，其結構、計算及应用等問題在第三及第四章中說明。

組合离合器也令人注意，其概要情况在 15 节中說明。

本书詳尽地說明机械連結及机电連結离合器，磁場耦合离合器讲得較少；这是因为滑差离合器已在很多的著作中^[34~37,40]刊載，而另一些电气控制离合器目前还未广泛采用。

最后，謹向苏联科学院通訊院士 B. C. 沙士高夫对本书所提出的建議及宝貴意見致以深切的謝意。

作 者

目 录

原 序

第1章 电磁控制及磁电控制、机械連結摩擦式离合器	1
1. 作用原理及主要結構特点	1
2. 电磁控制离合器的設計导則	14
3. 磁电控制离合器的設計导則	31
4. 离合器动力学	50
第2章 电磁控制机电連結鉄粉式离合器	55
5. 作用原理、結構簡图及离合器类型	55
6. 离合器工作气隙中的物理过程及轉动力	70
7. 結合力与磁感应、气隙充滿程度及离心力之間的关系	89
8. 填料老化及其他因素对离合器工作的影响	99
9. 离合器設計导則	115
10. 离合器的效率	123
11. 鉄粉式离合器的动力学	124
第3章 磁場耦合离合器以及其他电气控制离合器	129
12. 电动控制滑差离合器	129
13. 电磁控制磁滯离合器	139
14. 靜电控制电容离合器	142
15. 組合离合器	143
第4章 电气控制离合器的研究、比較与应用	146
16. 机电連結鉄粉式离合器的研究方法与研究設備	146
17. 电气控制离合器的研究方法、研究設備及試驗台	153
18. 对离合器評價的参数及其特性	155
19. 根据給定条件选择离合器	187
20. 离合器的应用	189
参考文献	200

第 1 章

电磁控制及磁电控制、机械 連結摩擦式离合器

1. 作用原理及主要結構特点

机械連結摩擦式离合器的作用原理是利用电磁鉄（电磁控制离合器）或电流及磁通相互作用（磁电控制离合器）所产生的摩擦力为基础。

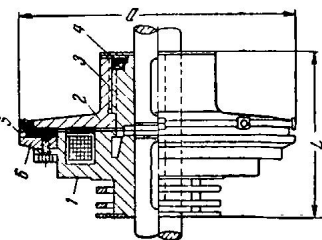
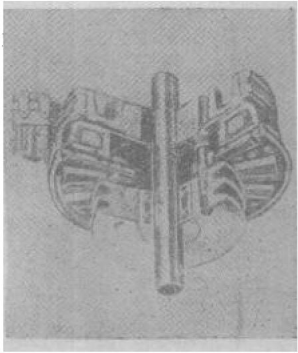
电磁控制离合器

图 2 为电磁控制、机械連結离合器的主要結構分类图。一些构造型式及其一般特性列于表 1。

离合器的結構是从接触式离合器开始发展的。最初的离合器是单盘式，具有結構简单、运行可靠的特点。但是这种离合器（表内簡图 1 及 2）的效率很低，而且完全不能調整力矩。两个摩擦面的离合器（表内簡图 3）也有上述缺点，但在程度上要小一些。多盘离合器（表内图 4~9）效率高，并允許在一定范围内調整力矩（参閱表 24）。

无接触导电装置离合器的产生是为了增加离合器可靠性。但是这种离合器初期結構的外形尺寸比接触式离合器大。在后期的結構中（表内簡图 6、7、8a，特别是 8b）成功地克服了

表 1

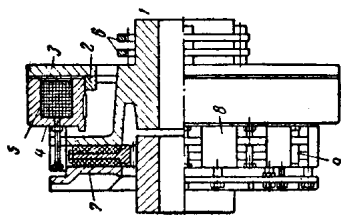
图 2 中简 图的图号	载 置 流 装	结构特征	简 图, 全 视 图	离 合 器 特 性	附 注
1	有	一个摩擦 面——在 上面		$M_{\text{ном}} = 2.5 \sim 10000 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $P_{\text{кат}} = 40 \sim 1560 \text{ 瓦}$ $n = 470 \sim 3000 \text{ 转/分}$ $l = 140 \sim 900 \text{ 毫米}$ $d_{\text{нар. макс}} = 185 \sim 2050 \text{ 毫米}$ $G = 8 \sim 6300 \text{ 公斤}$	
2	环	一个摩擦 面——在 侧面		$M_{\text{макс}} = 5.5 \sim 96.7 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $l = 111 \sim 121 \text{ 毫米}$ $d_{\text{нар. макс}} = 143 \sim 405 \text{ 毫米}$	

3a

有

两个摩擦
面——在
侧面

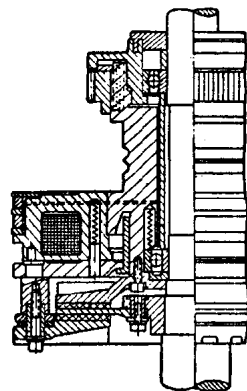
滑



摩擦元
件装在
外壳的
后面

 $M_{\text{ном}} = 10 \sim 10000 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$
 $P_{\text{нар}} = 105 \sim 1600 \text{ 瓦}$
 $n = 3000 \sim 600 \text{ 转/分}$
 $l = 200 \sim 740 \text{ 毫米}$
 $d_{\text{нар. макс}} = 250 \sim 1070 \text{ 毫米}$
 $G = 30 \sim 7500 \text{ 公斤}$

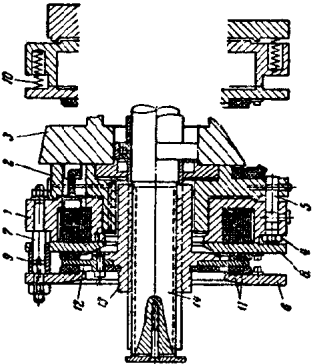
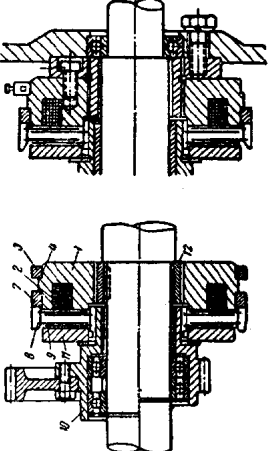
环

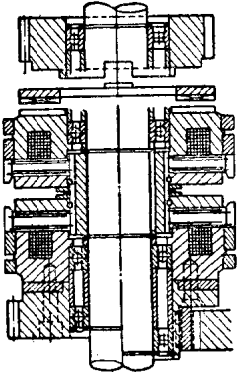
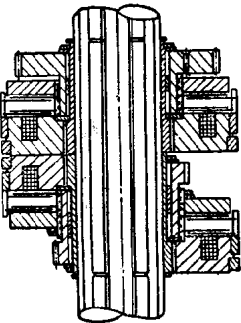


摩擦元
件装在
外壳的
前面

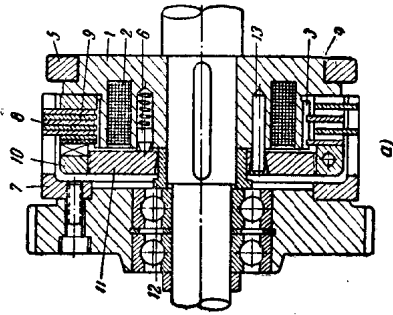
3б

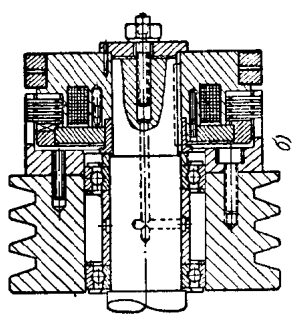
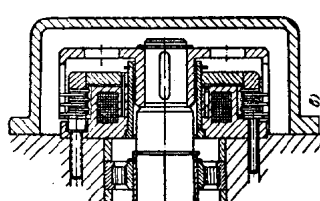
(續表)

图2中簡 图的图号	載 置	結構特征	簡 图, 全 視 图	离 合 器 特 性	附 注
3a	有 滑	两个摩擦 面——在 侧面			制动型
4a	环	双表 面		$M_{nom} = 0.25 \sim 630$ 公斤·米 $M_{max} = 0.44 \sim 1130$ 公斤·米 $P_{nat} = 3 \sim 165$ 瓦 圆盘数从 4 到 14 $l = 20.5 \sim 117$ 毫米 $d_{нар. макс} = 60 \sim 335$ 毫米 $G = 0.258 \sim 60$ 公斤	(1)外壳 I 通过 中固定 定衬套 I2与轴 相连 (2)制动 型 (外 壳接到 固定圆 盘 I 上)

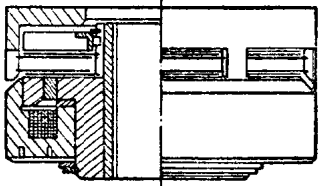
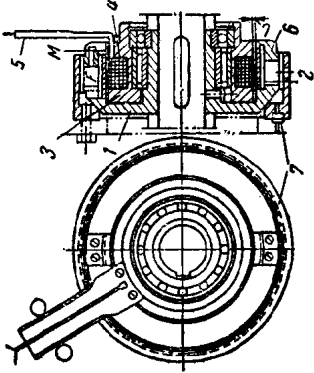
45	有	双	 $M_{\text{ном}} = 2 \sim 320$ 公斤·米 $M_{\text{макс}} = 5 \sim 580$ 公斤·米 $P_{\text{кат}} = 10 \sim 123$ 瓦 圆盘数从 8 到 14 $l = 36.5 \sim 117$ 毫米 $d_{\text{нар. макс}} = 95 \sim 336$ 毫米 $G = 1.15 \sim 66$ 公斤	外壳利用十字接头与轴相連
46	有	滑	 $M_{\text{ном}} = 14 \sim 133$ 公斤·米 $M_{\text{макс}} = 26 \sim 240$ 公斤·米 $P_{\text{кат}} = 33 \sim 74$ 瓦 圆盘数从 8 到 16 $l = 92 \sim 120$ 毫米 $d_{\text{нар. макс}} = 116 \sim 258$ 毫米 $G = 6.84 \sim 22.7$ 公斤	—

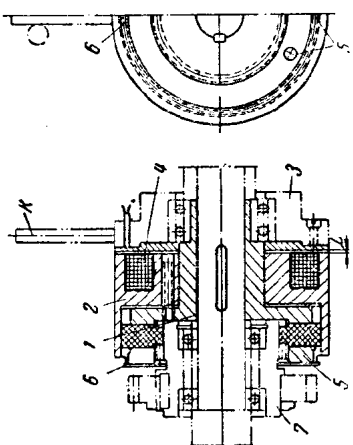
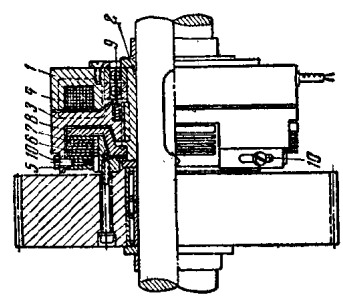
(續表)

图2中筒 图的图号	載 裝	流 置	結構特征	簡 圖, 全 視 圖	离 合 器 特 性	附 注
5a	有	滑	有 磁 圓 盤 安 裝 在 側 面		$M_{\text{max}} = 1.25 \sim 1000 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $P_{\text{max}} = 18 \sim 113 \text{ 瓦}$ $l = 45 \sim 200 \text{ 毫米}$ $d_{\text{max}} = 100 \sim 560 \text{ 毫米}$ $G = 1.5 \sim 282 \text{ 公斤}$	$M_{\text{max}} = 2.25 \sim 1800 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ (1) 外圓盤及內圓盤由淬火鋼材制造 $(2) U = 12 \sim 24 \text{ 伏}$ $M_{\text{max}} = 1.4 \sim 1400 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ (1) $U = 12 \sim 24 \text{ 伏}$ (2) 外圓盤由淬火鋼材制造內圓盤由青銅基金屬陶瓷制造 (或帶有非金屬的摩擦垫片)

56	有滑环	导磁圆盘安装在侧面		—	带有皮带的离合器
56	环			—	制动型

(續表)

圖2中筒 圖的圖号	載 裝	流 量	結構特征	簡 圖, 全 視 圖	離 合 器 特 性	附 注
6	有	滑 環	圓盤安裝 在上面, 該圓盤可 從工作磁 通的回路 中取出		$M_{\text{ном}} = 0.001 \sim 0.4 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $M_{\text{max}} = 0.002 \sim 0.5 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ 4 個圓盤 $n = 1030 \text{ 轉/分}$ $l = 5 \sim 22 \text{ 毫米}$ $d_{\text{нар. макс}} = 15 \sim 70 \text{ 毫米}$ $G = 0.05 \sim 1 \text{ 公斤}$	與其他 無触点 離合器 的區別 是外殼 分開, 因此任 軸承上 的軸向 壓力較 小
7	无	滑 環	導磁圓盤 安裝在側 面		$M_{\text{ном}} = 0.6 \sim 315 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $M_{\text{max}} = 1.2 \sim 630 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $n = 4500 \sim 1600 \text{ 轉/分}$ $l = 38 \sim 152 \text{ 毫米}$ $d_{\text{нар. макс}} = 88 \sim 450 \text{ 毫米}$ $G = 1.5 \sim 140 \text{ 公斤}$	$U = 6 \sim$ 12 伏

8a	无	导磁圆盘 安装在上面 	(1) 内 圆盘及 外圆盘 用铜制 成 (2) 外 圆盘由 铜制成， 在内圆 上固接 非金属 的摩擦 垫片 $M_{\text{ном}} = 0.6 \sim 315 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $M_{\text{макс}} = 1.2 \sim 630 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $P_{\text{кат}} = 13 \sim 90 \text{ 瓦}$ $l = 70 \sim 352 \text{ 毫米}$ $d_{\text{нар. макс}} = 66 \sim 392 \text{ 毫米}$ $G = 1.5 \sim 160 \text{ 公斤}$	8б	滑		装有固 定线圈 的离合 器中最 紧湊的 一种 $M_{\text{ном}} = 2.5 \sim 200 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $M_{\text{макс}} = 5 \sim 400 \text{ 公斤} \cdot \text{米}$ $P_{\text{кат}} = 26 \sim 92 \text{ 瓦}$ $l = 58 \sim 134 \text{ 毫米}$ $d_{\text{нар. макс}} = 100 \sim 310 \text{ 毫米}$ $G = 3.5 \sim 76 \text{ 公斤}$
-----------	----------	--	---	-----------	----------	---	---

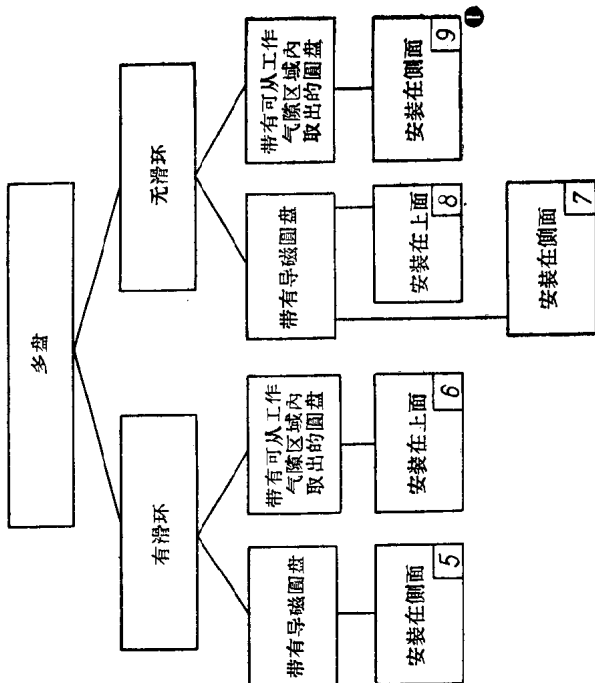
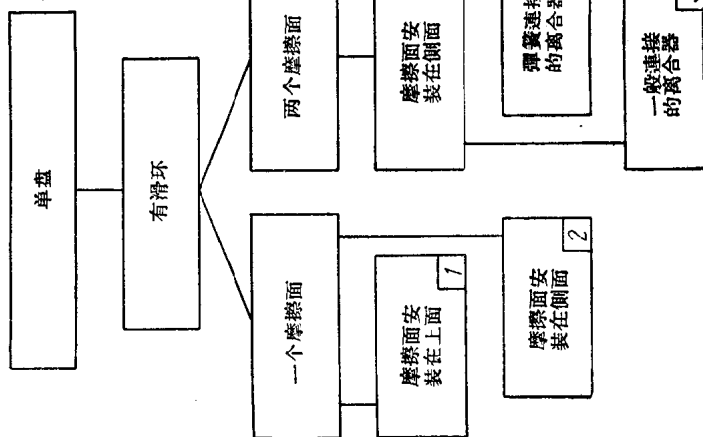


图 2 电磁控制机械连接摩擦式离合器的分类图

① 原表1中无此項。——譯注