(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201739100 U
(45)授权公告日 2011.02.09

(21)申请号 201020253262.6

(22)申请日 2010.07.08

(73)专利权人 上海敏泰液压件有限公司
地址 201200 上海市浦东新区川大路 699 号

(72)发明人 赵书敏 李劲松 薛海洋

(74)专利代理机构 上海信好专利代理事务所
（普通合伙） 31249
代理人 张妍

(51)Int.Cl.
F03D 11/00(2006.01)
F16H 57/04(2010.01)
F16N 39/06(2006.01)

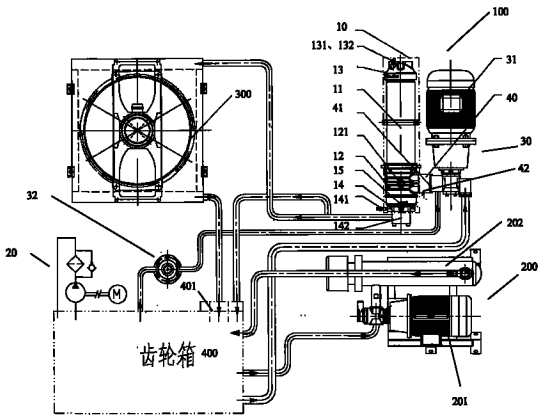
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

风力发电机齿轮箱润滑装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种风力发电机齿轮箱润滑装置，包含：主润滑系统，与风力发电机的齿轮箱连接形成润滑回路；主润滑系统包含用于粗滤的主回路过滤系统、与主回路过滤系统连接的电机泵系统；还包含与齿轮箱连接、用于精滤的旁路过滤系统。本实用新型结构简单，可方便地拆卸进行滤芯的更换养护，还通过设置对于润滑油温度和压力检测的装置，以获取更稳定可靠的齿轮箱润滑效果。本实用新型在极低温环境下，通过旁路加热系统使油液温度升高，经过主回路过滤系统粗精过滤后的油液可以对齿轮箱进行润滑；当油液温度提升后，使润滑油依次通过主回路过滤系统和旁路过滤系统的二级过滤，为齿轮箱提供高品质的润滑油，以延长齿轮箱的使用寿命。



CN 201739100 U

1. 一种风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，包含：

主润滑系统（100），其与风力发电机的齿轮箱（400）连接形成润滑回路；

所述主润滑系统（100）包含用于粗精过滤的主回路过滤系统（10）、与主回路过滤系统（10）连接的电机泵系统（30）；还包含与齿轮箱（400）连接、用于精过滤的旁路过滤系统（20）。

2. 如权利要求 1 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，还包含旁路加热系统（200），其与所述齿轮箱（400）连接形成加热回路。

3. 如权利要求 1 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，还包含风冷散热系统（300），使所述主润滑系统（100）通过该风冷散热系统（300）与所述齿轮箱（400）连接，形成散热回路。

4. 如权利要求 1 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，所述电机泵系统（30）与所述主回路过滤系统（10）连接的溢流口（42）位置设置有安全阀（41）。

5. 如权利要求 1 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，所述主回路过滤系统（10）包含配合连接的上筒体（11）和下筒体（12），在其中固定设置有滤芯。

6. 如权利要求 5 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，所述上筒体（11）的顶部设置有滤盖（13）；所述滤盖（13）上还设有用于添加润滑油的加油口（131），以及用于排出多余空气的排气口（132）。

7. 如权利要求 5 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，所述下筒体（12）的出油口处设置有限制压力、防止油液反冲及外泄的单向阀（15）。

8. 如权利要求 5 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，在下筒体（12）的底端出油口处设置有滤头（14），该滤头（14）中进一步设置有用于指示滤芯堵塞情况的堵塞指示器（141），以及用于监控润滑油温度的温控阀（142）。

9. 如权利要求 5 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，所述上筒体（11）及下筒体（12）内的滤芯上还设置有旁通阀，其依据流经的润滑油温度和压差，使润滑油分别经过一级或二级过滤。

10. 如权利要求 3 所述的风力发电机齿轮箱润滑装置，其特征在于，所述主回路过滤系统（10）的出油口分别连通风冷散热系统（300）的进油口和齿轮箱（400）入口设有的分配器（401）；所述风冷散热系统（300）的出油口也通过输油管与该齿轮箱（400）的分配器（401）连接；所述分配器（401）中还设置有监测分配器（401）上流入油压的压力开关。

风力发电机齿轮箱润滑装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液压传动技术领域，特别涉及一种应用在风力发电机齿轮箱的润滑装置。

背景技术

[0002] 由于资源的紧缺和政府对可再生能源的政策鼓励及支持，风力发电行业发展势头强劲，限于技术上的不足，在风力发电机组的运行过程中，难免会发生故障，而在风力发电机组的各个零部件中，齿轮箱的故障造成停机时间是最长的，而造成齿轮箱发生故障的原因主要是齿轮润滑效果不好。

[0003] 现在风力发电机组的齿轮箱所有的润滑系统中，大部分只采用单一的主润滑系统和离线过滤系统对齿轮箱齿轮进行润滑以及油液的过滤，这两种配合使用的润滑过滤系统在风力发电机发生故障停电的时候润滑设备的电机都处于失电状态，此时风力发电机风叶受自然风的影响，风叶仍然会带动齿轮箱内齿轮转动。此时主润滑系统无法为齿轮箱提供润滑油液，离线过滤系统也无法为油箱内的油液进行有效的过滤。

[0004] 在外界环境温度低于 0 摄氏度时，主润滑系统不能立刻进行循环，此时只能用齿轮箱内部的加热器进行加热升温，然后启动主润滑系统油泵进行吸油润滑。这样操作存在的缺陷是齿轮箱本身自带的加热器体积较小，加热功率有限以及分布的较为集中，因此会导致齿轮箱内局部油液温度较高，长时间局部加热会导致齿轮箱内局部油液温度过高而变质，严重影响油品的质量，也起不到短时间使箱内油液温度提高的目的，即使系统外界环境温度低于 0 摄氏度时能启动，在启动也处于吸空或半吸空状态，长时间吸空也会导致油泵的损坏以及润滑系统的正常运行，由于主润滑系统长时间不能够正常启动，齿轮箱得不到足够的润滑，严重时就会造成风力发电机故障。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种风力发电机齿轮箱润滑装置，能够克服外界环境温度低于 0 摄氏度时，不能立刻进行循环和加油等问题，其结构简单、拆卸方便，减少生产成本，该装置在恶劣的运行环境下也能为齿轮箱提供可靠的润滑油液和有效的滤液，以获取稳定可靠的冷却效果。

[0006] 为了达到上述目的，本实用新型的技术方案是提供一种风力发电机齿轮箱润滑装置，包含：

[0007] 主润滑系统，其与风力发电机的齿轮箱连接形成润滑回路；

[0008] 上述主润滑系统包含用于粗精过滤的主回路过滤系统、与主回路过滤系统连接的电机泵系统；还包含与齿轮箱连接、用于精过滤的旁路过滤系统。

[0009] 上述的风力发电机齿轮箱润滑装置，还包含旁路加热系统，其与上述齿轮箱连接形成加热回路。

[0010] 上述的风力发电机齿轮箱润滑装置，还包含风冷散热系统，使上述主润滑系统通

过该风冷散热系统与上述齿轮箱连接，形成散热回路。

[0011] 上述电机泵系统与上述主回路过滤系统连接的溢流口位置设置有安全阀。

[0012] 上述主回路过滤系统包含配合连接的上筒体和下筒体，在其中固定设置有滤芯。

[0013] 上述上筒体的顶部设置有滤盖；上述滤盖上还设有用于添加润滑油的加油口，以及用于排出多余空气的排气口。

[0014] 上述下筒体的出油口处设置有限制压力、防止油液反冲及外泄的单向阀。

[0015] 在下筒体的底端出油口处设置有滤头，该滤头中进一步设置有用于指示滤芯堵塞情况的堵塞指示器，以及用于监控润滑油温度的温控阀。上述上筒体及下筒体内的滤芯上还设置有旁通阀，其依据流经的润滑油温度和压差，使润滑油分别经过一级或二级过滤。

[0016] 上述主回路过滤系统的出油口分别连通风冷散热系统的进油口和齿轮箱入口设有的分配器；上述风冷散热系统的出油口也通过输油管与该齿轮箱的分配器连接；上述分配器中还设置有监测分配器上流入油压的压力开关。

[0017] 本实用新型风力发电机齿轮箱润滑装置，与现有技术相比，其优点在于本实用新型结构简单，并能方便地拆卸进行滤芯的更换养护，还通过设置多对于温度和压力检测的装置，以获取更稳定可靠的齿轮箱润滑效果。

[0018] 本实用新型更是克服了现有技术的弊端，在 0 摄氏度以及更低的环境下，旁路加热系统使油液温度升高后，利用主回路过滤系统粗精过滤后对齿轮箱进行润滑；当油液温度提升后，润滑油通过主回路过滤系统和旁路过滤系统进行工作，为齿轮箱提供高品质的润滑油，以延长齿轮箱的使用寿命。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明风力发电机齿轮箱润滑装置的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图说明本实用新型的具体实施方式。

[0021] 如图 1 所示，本实用新型风力发电机齿轮箱润滑装置，包含主润滑系统 100、旁路加热系统 200，其分别通过若干输油管与风力发电机的齿轮箱 400 连接形成润滑回路和加热回路；主润滑系统 100 还通过风冷散热系统 300 与齿轮箱 400 连接，形成散热回路。（图中箭头分别表示上述回路中润滑油流向）

[0022] 主润滑系统 100 包含用于粗精过滤的主回路过滤系统 10 和与主回路过滤系统 10 连接的电机泵系统 30；还包含与齿轮箱 400 连接、用于精过滤的旁路过滤系统 20。

[0023] 电机泵系统 30 用于将齿轮箱 400 中的润滑油吸出并输送至主回路过滤系统 10，其设置的电机泵 31 通过一路输油管与齿轮箱 400 连接，还通过连接机械泵 32 的另一路输油管与齿轮箱 400 连接吸油。其中所述机械泵 32 是德国原装进口的高粘度齿轮泵，保证在介质粘度为 30000cst 时也能正常进行润滑油的吸送。

[0024] 电机泵系统 30 的溢流口 42 通过连接体 40 与主回路过滤系统 10 连接，该连接体 40 采用了拆卸较为方便的法兰压板结构。该溢流口 42 处设置有安全阀 41，用于避免主润滑系统 100 压力过高而对各元件造成的损坏。

[0025] 主回路过滤系统 10 用于粗精过滤，包含通过螺纹配合连接的上筒体 11 和下筒体

12，在其中固定设置有滤芯（图中未示出）。该上筒体 11 的顶部设置有滤盖 13，方便滤芯的更换。滤盖 13 上还设有加油口 131 和排气口 132，分别是添加润滑油和排出多余空气之用，以提供足够的润滑油并保证齿轮箱 400 的正常工作。

[0026] 下筒体 12 的两侧面设置有外接接口 121 来连接外部仪表和传感器进行测试。上述电机泵系统 30 的溢流口 42 是与下筒体 12 侧面连接的；该溢流口 42 用来限制主润滑系统 100 的最高压力。下筒体 (12) 的出油口处设置有单向阀 15，该单向阀 15 采用蘑菇式金属阀芯，以防止油液反冲对电机泵系统 30 的损害，还能在进行滤芯更换维护时防止大量油液外泄。

[0027] 在下筒体 12 的底端出油口处还设置有滤头 14，该滤头 14 中进一步设置有堵塞指示器 141 和温控阀 142，其中堵塞指示器 141 在滤芯堵塞时发出报警信号，提醒及时进行维护和更换滤芯；而温控阀 142 用于检测润滑油温度，以决定润滑油是否需要通过风冷散热系统 300 降温，确保在较大温差情况下长期稳定地为齿轮箱 400 输送润滑油。

[0028] 主回路过滤系统 10 在下筒体 12 底端的出油口分别与两路输油管连接而分别连通风冷散热系统 300 和齿轮箱 400 的分配器 401；设置有散热器和风扇的所述风冷散热系统 300 也通过输油管与齿轮箱 400 的分配器 401 连接。为了能在油液流回齿轮箱 400 分配器 401 的压力不符合规定值的情况下发出信号，在分配器 401 中还设置有压力开关，当压力 ≤ 0.7bar 时，向主机控制系统发出开关信号，提示风力发电机组停止运行。

[0029] 上述主回路过滤系统 10 中含有两级滤芯，由上述上、下筒体 12 内的滤芯上设置的旁通阀（图中未示出）控制过滤器内滤芯的是否通过单级或多级过滤。旁路过滤系统 20 与齿轮箱 400 连接形成回路，在齿轮箱 400 正常工作状态下进行精细过滤，为齿轮箱 400 润滑油提供高质的保障，从而有效延长齿轮箱 400 的使用寿命。

[0030] 上述与齿轮箱 400 连接形成散热回路的旁路加热系统 200，用于控制齿轮箱 400 内润滑油的温度，其设置有加热器 202 和与加热器 202 连通的电动油泵 201，电动油泵 201 的进油口从齿轮箱 400 获取润滑油后输送至加热器 202；润滑油温度提升后由加热器 202 出油口流回齿轮箱 400。

[0031] 下面以一组具体的参数为例，说明本实用新型风力发电机齿轮箱润滑装置的工作过程。

[0032] 1. 对主润滑系统 100 与齿轮箱 400 连接形成的润滑回路来说：

[0033] 在风力发电机组正常工作状态下，首先开启主润滑系统 100，使其电机泵系统 30 和机械泵 32 工作，随着齿轮箱 400 高速轴的转动吸取齿轮箱 400 箱体内的油液，并输送至主回路过滤系统 10 进行过滤。由温控阀 142 检测齿轮箱 400 轴承温度是否达到设定值，控制将润滑油液通过输油管直接输送或通过风冷散热系统 300 降温后输送至齿轮箱 400。

[0034] 当冷启动时（润滑油温度过低），或当主回路过滤系统 10 中滤芯的压差大于 4bar 时，滤芯上的旁通阀控制滤芯的粗精过滤，使润滑油只通过主回路过滤系统 10 进行精度为 50u 的粗过滤；当温度逐渐升高，滤芯压差低于 4bar 时，旁通阀关闭，使润滑油依次经过 50u 和 10u 的两级过滤。未经过滤的油液决不允许进入齿轮箱 400 内各润滑部位。

[0035] 2. 对旁路加热系统 200 与齿轮箱 400 连接形成的加热回路来说；

[0036] 当齿轮箱 400 油温＜ 10℃的低温时，风力发电机组在停机状态下，主润滑系统 100 的电机泵 31 开启，使主润滑系统 100 的油液仅经过粗过滤后就直接流回齿轮箱 400。旁路

过滤系统 20 开启对齿轮箱内油液进行循环精细过滤。同时旁路加热系统 200 的电动油泵 201 开启，带动齿轮箱 400 内的油液进行有效的加热循环；该旁路加热系统 200 可以避免齿轮箱 400 内的加热器 202 由于局部过渡加热造成局部油液温度过高而带来的油品变质问题。

[0037] 当齿轮箱 400 油温≥ 10℃时，电机泵 31 保持开启，使油液经过主回路过滤系统 10 的粗精过滤后流回齿轮箱 400。

[0038] 当齿轮箱 400 油温＞ 15℃时，旁路加热系统 200 的加热器 202 停止工作，并每隔 30min 启动电动油泵 201 工作 5min。

[0039] 当齿轮箱 400 油温≤ 45℃时，忽略从主回路过滤系统 10 底部堵塞指示器 141 发来的信号，是因为在低温时过滤系统元件周围较高的油粘度和与之有关的较高的压差会错误地发出实际上并未发生的过滤系统污染指示。

[0040] 当齿轮箱 400 油温＞ 45℃时，主回路过滤系统 10 的堵塞指示器 141 若发出报警信号，则说明滤芯已堵塞，需要及时更换维护滤芯。

[0041] 3. 对主润滑系统 100 与风冷散热系统 300、齿轮箱 400 连接形成的散热回路来说：

[0042] 当齿轮箱 400 油温＜ 55℃或轴承温度＜ 75℃时，风冷散热系统 300 的风扇处于关闭状态：其中若油温＜ 40℃时，油液从主润滑系统 100 过滤后直接流回齿轮箱 400；若油温≥ 40℃时，主润滑系统 100 底部的温控阀 142 切换，使油液流经散热器散热后输送至齿轮箱 400，此时风扇不进行制冷，仅通过流经散热器的该段增加的输油管进行热量交换。

[0043] 当齿轮箱 400 油温＞ 55℃或轴承温度＞ 75℃时，风冷散热系统 300 的风扇开启，使油液流经散热器同时由风冷降温，之后输送至齿轮箱 400。

[0044] 4. 为了能在油液流回齿轮箱 400 入口处的压力不符合规定值的情况下发出信号，在齿轮箱 400 的分配器 401 设置了一个压力开关。当压力≤ 0.7bar 时，向主机控制系统发出开关信号，提示风力发电机组停止。

[0045] 5. 为了防止油液反冲的损害，以及在进行滤芯更换维护时防止大量油液外泄，在主回路过滤系统 10 的出油口安装了单向阀 15。

[0046] 6. 为保证系统运行安全，在电机泵系统 30 的溢流口 42 安装了一个安全阀 41，当主润滑系统 100 的压力超过 12bar 时，安全阀 41 开启溢流，以限制系统的最高工作压力避免对各元件造成的损坏。

[0047] 综上所述，本实用新型风力发电机齿轮箱润滑装置，结构简单，并能方便地拆卸进行滤芯的更换养护，还通过设置多项对于润滑油温度和压力检测的装置，以获取更稳定可靠的齿轮箱 400 润滑效果。

[0048] 本实用新型更是克服了现有技术的弊端，在 0 摄氏度以及极低温环境，通过开启的旁路加热系统 200 使油液温度升高，利用主回路过滤系统 10 过滤后的油液对齿轮箱 400 进行润滑，同时；当油液温度提升后，使润滑油通过主回路过滤系统 10 粗精过滤，还通过旁路过滤系统进行循环精细过滤，为齿轮箱 400 提供高品质的润滑油，以延长齿轮箱 400 的使用寿命。

[0049] 尽管本实用新型的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍，但应当认识到上述的描述不应被认为是对本实用新型的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后，对于本实用新型的多种修改和替代都将是显而易见的。因此，本实用新型的保护范围应由所附

的权利要求来限定。

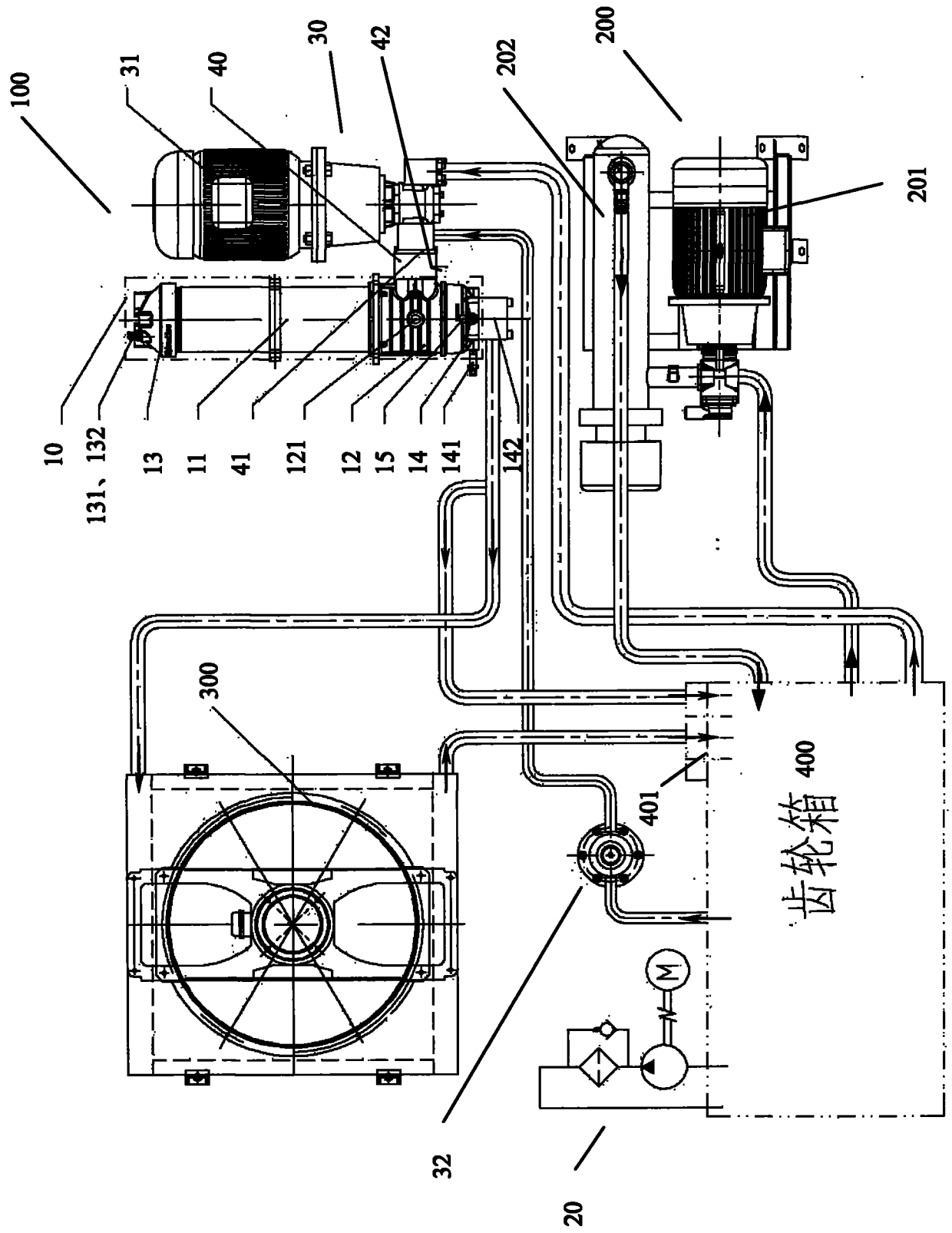

100
31
40
30
42
202
200
201
10
131、132
13
11
41
121
12
15
14
141
142
300
400
401
齿轮箱
M
32
20

图 1