

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202390469 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.04.28(51) Int. Cl. B23F 9/02 (2006.01)
B24B 25/00 (2006.01)(22) Дата подачи заявки
2020.09.17

(54) ЗУБОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

(31) 202010742573.7

(32) 2020.07.29

(33) CN

(86) PCT/CN2020/115933

(87) WO 2022/021576 2022.02.03

(71) Заявитель:

ХУНАНЬ ЗДЦИ КНК ЭКВИПМЕНТ
КО., ЛТД. (CN)

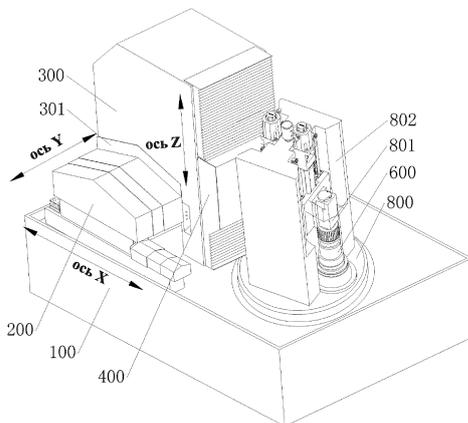
(72) Изобретатель:

Ли Цзяньчжун, Янг Чао, Ли Хуан,
Чжоу Цинхуа, Чжан Чуньхуэй (CN)

(74) Представитель:

Вашук Т.В., Королева С.В.,
Емельянова В.А. (BY)

(57) Зубошлифовальный станок, содержащий токарную станину (100), подвижный стол (200), поворотный стол (800) и по меньшей мере два инструментальных шпинделя С (600). Подвижный стол (200) выполнен с возможностью перемещения на токарной станине (100) вдоль горизонтальной продольной оси X. Первая стойка (300) выполнена с возможностью перемещения на подвижном столе (200) вдоль горизонтальной продольной оси Y. Первая стойка (300) выполнена с возможностью перемещения с корпусом вращающегося вала (400) вдоль вертикальной продольной оси Z, вращающийся вал A расположен в корпусе вращающегося вала (400). Корпус шлифовального круга (500) расположен на концевой части вращающегося вала A, шпиндель шлифовального круга B расположен в корпусе шлифовального круга (500). Шлифовальный круг установлен на концевой части шпинделя шлифовального круга B. Поворотный стол (800) установлен вертикально с возможностью вращения на токарной станине (100), а инструментальные шпиндели С (600) установлены вертикально на поворотном столе (800) и расположены друг за другом вокруг оси поворотного стола (800). Зубошлифовальный станок согласно вариантам осуществления настоящего изобретения имеет небольшое количество компонентов и простую конструкцию и имеет низкие требования к жесткости и прочности вращающегося вала A, так как имеет небольшой вес. Кроме того, весь зубошлифовальный станок обладает хорошей стабильностью и малой погрешностью передачи.



A1

202390469

202390469

A1

ЗУБОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к зубообрабатывающему станку, в частности к зубошлифовальному станку.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Зубошлифовальный станок используется для точного шлифования цилиндрических прямозубых или косозубых колес на высокой скорости, с целью устранения деформации зубчатых колес после термообработки, улучшения точности и гладкости поверхности зубьев, достижения требований стабильной передачи, снижения шума и повышения точности.

Известен зубошлифовальный станок, который содержит корпус станка 1, как показано на фиг. 1 и фиг. 2. На корпусе станка 1 выполнена опорная стойка 2 с возможностью перемещения вдоль горизонтальной продольной оси X. На опорной стойке 2 выполнен корпус 3 вала А с возможностью перемещения вдоль вертикальной продольной оси Z. Корпус 3 вала А имеет вал А, вращающийся параллельно направлению оси X. На валу А неподвижно закреплена вращающаяся платформа 4. Вращающаяся платформа 4 выполнена с возможностью перемещения вместе с корпусом 5 вала В вдоль горизонтальной оси Y. Вал В, параллельный направлению оси Y, вращается в корпусе 5 вала В. На одном конце вала В расположен шлифовальный круг для обработки изделия. Корпус станка 1 вертикально и вращательно снабжен вращающейся стойкой 6, которая расположена напротив стороны опорной стойки 2, соответствующей шлифовальному кругу. Вал С 7 выполнен с возможностью вертикального перемещения и вращения на вращающейся стойке 6, а верхний конец вала С 7 предназначен для крепления изделия.

Несмотря на то, что зубошлифовальный станок с вышеуказанной конструкцией может обрабатывать зубчатые колеса, он имеет следующие недостатки. Во-первых, существующий зубошлифовальный станок имеет сложную конструкцию и множество компонентов, что приводит к сложности его изготовления и сборки, легкому возникновению неисправностей и сложному обслуживанию в случае возникновения неисправностей. Во-вторых, вращающаяся платформа 4, корпус 5 вала В, вал В и шлифовальный круг находятся на валу А, в результате чего вал А имеет большой вес, что требует большей мощности для приведения вала А во вращение и требует большей жесткости и прочности для вала А. Между тем, большой вес, приходящийся на вал А, может привести к плохой устойчивости и высокой погрешности передачи. Кроме того, корпус 3

вала А, вал А, вращающаяся платформа 4, корпус 5 вала В, вал В и шлифовальный круг расположены на одной стороне опорной стойки 2, в результате чего соответствующая сторона опорной стойки 2 несет очень большой вес, а вес, приходящийся на другие позиции, относительно мал, что приводит к плохой устойчивости всего зубошлифовального станка и высокой погрешности передачи.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение направлено на решение по меньшей мере одной из технических проблем предшествующего уровня техники. В этой связи настоящее изобретение представляет собой зубошлифовальный станок, который имеет небольшое количество компонентов и простую структуру, а также имеет низкие требования к жесткости и прочности вращающегося вала А, поскольку он имеет небольшой вес. Кроме того, в целом зубошлифовальный станок обладает хорошей стабильностью и малой погрешностью передачи.

Зубошлифовальный станок в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения содержит:

токарную станину;

подвижный стол, который выполнен с возможностью перемещения на токарной станине вдоль горизонтальной продольной оси X; первую стойку, выполненную с возможностью перемещения на подвижном столе вдоль горизонтальной оси Y, первую стойку, выполненную с возможностью перемещения с корпусом вращающегося вала вдоль вертикальной продольной оси Z с одной стороны от собственного направления движения, вращающийся вал А, параллельный направлению оси X, расположенный в корпусе вращающегося вала, корпус шлифовального круга, расположенный на концевой части вращающегося вала А, шпиндель шлифовального круга В, расположенный вертикально относительно вращающегося вала А, расположенный в корпусе шлифовального круга, и шлифовальный круг, установленный на концевой части шпинделя шлифовального круга В;

поворотный стол, который выполнен с возможностью вертикального перемещения и вращения на токарной станине; и

по меньшей мере два инструментальных шпинделя С, которые вертикально расположены на поворотном столе и размещены друг за другом вокруг оси поворотного стола, причем концевые части инструментальных шпинделей С используются для крепления изделий.

Зубошлифовальный станок в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения имеет, по меньшей мере, следующие технические преимущества. Во-первых,

по сравнению с существующим зубошлифовальным станком, предлагаемый зубошлифовальный станок согласно вариантам осуществления настоящего изобретения имеет более простую структуру и содержит меньшее количество компонентов, так что изготовление и сборка находятся на более низком уровне сложности, обработка более точная, а точность обработки выше, что снижает вероятность возникновения неисправности и упрощает обслуживание в случае возникновения неисправности. Благодаря меньшему количеству компонентов, структура станка более компактна, а занимаемая площадь меньше. Более того, по сравнению с существующим зубошлифовальным станком, в предлагаемой зубошлифовальной станке согласно вариантам осуществления настоящего изобретения соответствующие компоненты, необходимые для перемещения в направлении оси Y, переносятся на подвижный стол, а не располагаются на вращающемся валу A, так что вес, необходимый для приведения во вращение вращающегося вала A, меньше, что требует меньшей мощности для приведения вращающегося вала A во вращение и требует меньшей жесткости и прочности для вращающегося вала A, что позволяет уменьшить размер вращающегося вала A. Между тем, небольшой вес вала A обеспечивает хорошую стабильность, а также малую погрешность передачи. Более того, вращающийся центр шлифовального круга находится ближе к вращающемуся валу A, так что передача становится более стабильной. Кроме того, в вариантах осуществления настоящего изобретения количество компонентов и вес на стороне первой стойки, расположенной близко к корпусу вращающегося вала, уменьшены, чтобы повысить стабильность первой стойки, вследствие чего устойчивость всего зубошлифовального станка становится лучше, а погрешность передачи меньше.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, сторона первой стойки, расположенная рядом с корпусом вращающегося вала, достигает нижней части подвижного стола.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, зубошлифовальный станок дополнительно включает устройство правки шлифовального круга, предназначенное для правки шлифовального круга.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, устройство правки шлифовального круга расположено на токарной станине и находится под корпусом шлифовального круга, или расположено на первой стойке и находится над корпусом шлифовального круга, или расположено на поворотном столе.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, поворотный вал выполнен с возможностью вертикального перемещения и вращения на токарной

станине, или на первой стойке, или на поворотном столе, а устройство правки шлифовального круга расположено на поворотном валу.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, два инструментальных шпинделя С расположены на противоположных сторонах оси поворотного стола.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, верхние хвостовые части установлены с возможностью подъема на поворотном столе и над инструментальными шпинделями С.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, токарная станина снабжена направляющей по оси X, подвижный стол выполнен с возможностью перемещения по направляющей по оси X; направляющая по оси Y расположена на подвижном столе, первая стойка подвижно выполнена с возможностью перемещения по направляющей по оси Y; направляющая по оси Z расположена на первой стойке, корпус вращающегося вала выполнен с возможностью перемещения по направляющей по оси Z.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, предлагаемый зубошлифовальный станок дополнительно содержит:

первый приводной механизм, который расположен на токарной станине и находится в передаточном соединении с подвижным столом, что позволяет регулировать перемещение подвижного стола по направляющей оси X;

второй приводной механизм, который расположен на подвижном столе и находится в передаточном соединении с первой стойкой, что позволяет регулировать перемещение первой стойки по направляющей оси Y; и

третий приводной механизм, который расположен на первой стойке и находится в передаточном соединении с корпусом вращающегося вала, что позволяет регулировать перемещение вращающегося корпуса вала по направляющей оси Z.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, первый приводной механизм, второй приводной механизм и третий приводной механизм представляет собой приводной механизм ходового винта, или линейный двигатель, или пневмоцилиндр, или гидроцилиндр.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения, в поворотном столе предусмотрен встроенный двигатель, а выходной вал встроенного двигателя соединен с инструментальными шпинделями С.

Дополнительные характеристики и преимущества настоящего изобретения будут частично изложены в следующем описании, частично станут очевидными из следующего

описания или станут известны из результатов практического применения настоящего изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Вышеуказанные и/или дополнительные характеристики и преимущества настоящего изобретения станут более очевидными и более понятными из описания вариантов осуществления изобретения, рассматриваемых в сочетании со следующими чертежами, на которых:

Фиг. 1 представляет собой схематическую диаграмму общей структуры известного зубошлифовального станка;

Фиг. 2 представляет собой вид известного зубошлифовального станка в перспективе;

Фиг. 3 представляет собой схематическую диаграмму общей структуры предлагаемого изобретения;

Фиг. 4 - первый вид предлагаемого изобретения в перспективе;

Фиг. 5 - второй вид предлагаемого изобретения в перспективе; и

Фиг. 6 - третий вид предлагаемого изобретения в перспективе.

Условные обозначения:

корпус станка 1, опорная стойка 2, корпус 3 вала А, вращающаяся платформа 4, корпус 5 вала В, вращающаяся стойка 6, вал С 7; токарная станина 100; подвижный стол 200; первая стойка 300, монтажная полость 301; корпус вращающегося вала 400; корпус шлифовального круга 500; инструментальный шпиндель С 600; устройство для правки шлифовального круга 700; поворотный стол 800, верхняя хвостовая часть 801 и вторая стойка 802.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Ниже подробно описаны варианты осуществления настоящего изобретения. Примеры вариантов осуществления показаны на чертежах, где идентичные или подобные цифровые обозначения относятся к идентичным или подобным элементам или элементам с идентичными или подобными функциями. Варианты осуществления изобретения, описанные ниже со ссылкой на чертежи, являются примерными, используются только для пояснения настоящего изобретения и не должны рассматриваться как ограничение настоящего изобретения.

В описании настоящего изобретения следует понимать, что ориентации или позиционные отношения, обозначенные терминами "центральный", "продольный", "поперечный", "длина", "ширина", "толщина", "верхний", "нижний", "передний", "задний",

"левый", "правый", "вертикальный", "горизонтальный", "верхний", "нижний", "внутренний", "внешний", "осевой", "радиальный", "окружной" и т.п. основаны на ориентациях или позиционных отношениях, показанных на чертежах, исключительно для удобства описания настоящего изобретения и упрощения описания, а не означают или подразумевают, что упомянутое устройство или элемент должны иметь конкретную ориентацию, быть сконструированы и работать в конкретной ориентации, что, следовательно, не может быть истолковано как ограничение настоящего изобретения. Кроме того, признаки, обозначенные словами "первый" и "второй", могут включать один или более таких признаков, явно или неявно. В описании настоящего изобретения "множество" означает два или более, если не определено иное.

В описании настоящего изобретения следует отметить, что если явно не указано или не ограничено иное, термины "установка", "соединенный" и "соединение" следует понимать широко, что, например, может быть фиксированным соединением, разъемным соединением или неразъемным соединением; может быть механическим соединением или электрическим соединением; и может быть прямым соединением, соединением через посредника или связью внутри двух элементов. Специалист в данной области техники может понять конкретные значения вышеуказанных терминов в настоящем изобретении в зависимости от конкретных ситуаций.

Зубошлифовальный станок в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения описан ниже со ссылкой на фиг. 3-6.

Зубошлифовальный станок в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг. 3-6, включает токарную станину 100, подвижный стол 200, поворотный стол 800 и по меньшей мере два инструментальных шпинделя С 600. Подвижный стол 200 выполнен с возможностью перемещения на токарной станине 100 вдоль горизонтальной оси X, первая стойка 300 выполнена с возможностью перемещения на подвижном столе вдоль горизонтальной оси Y, первая стойка 300 выполнена с возможностью перемещения с корпусом вращающегося вала 400 вдоль вертикальной оси Z с одной стороны от собственного направления движения. В корпусе вращающегося вала 400 установлен вращающийся вал А, параллельный направлению оси X, на концевой части вращающегося вала А установлен корпус шлифовального круга 500, в корпусе шлифовального круга 500 установлен вертикальный по отношению к вращающемуся валу А шпиндель шлифовального круга В, на концевой части шпинделя шлифовального круга В установлен шлифовальный круг. Поворотный стол 800 установлен вертикально с возможностью вращения на токарной станине 100, по меньшей мере два инструментальных шпинделя С 600 установлены вертикально на поворотном столе 800 и расположены друг за

другом вокруг оси поворотного стола 800, а концевые части инструментальных шпинделей С 600 предназначены для крепления изделий.

В этом варианте осуществления обработка зубчатого колеса зависит от относительных положений шлифовального круга и изделия, и относительные положения шлифовального круга и изделия могут быть определены посредством относительных положений токарной станины 100 и подвижного стола 200, относительных положений подвижного стола 200 и первой стойки 300, относительных положений первой стойки 300 и корпуса вращающегося вала 400, и углов поворота поворотного стола 800, вращающегося вала А, шпинделя шлифовального круга В и инструментальных шпинделей С 600. То есть, если требуется обработать зубчатое колесо, подвижный стол 200, первая стойка 300 и корпус вращающегося вала 400 перемещаются, а поворотный стол 800, вращающийся вал А, шпиндель шлифовального круга В и инструментальные шпиндели С 600 вращаются, так что область обработки, количество подачи и угол обработки зубчатого колеса во время обработки могут быть отрегулированы, и таким образом зубчатое колесо может быть обработано в соответствии с установленными требованиями. Во-первых, по сравнению с известными зубошлифовальными станками, предлагаемый зубошлифовальный станок согласно вариантам осуществления настоящего изобретения имеет более простую структуру и содержит меньше компонентов, так что изготовление и сборка находятся на более низком уровне сложности, обработка является более точной, а точность обработки выше, что уменьшает вероятность возникновения неисправности и упрощает обслуживание в случае возникновения неисправности. Благодаря меньшему количеству компонентов, структура более компактна, а занимаемая площадь меньше. Во-вторых, по сравнению с известным зубошлифовальным станком, в предлагаемом зубошлифовальном станке согласно вариантам осуществления настоящего изобретения соответствующие компоненты, необходимые для перемещения в направлении оси Y, переносятся на подвижный стол 200, а не располагаются на вращающемся валу А, так что вес, необходимый для приведения во вращение вращающегося вала А, меньше, что требует меньшей мощности для приведения вращающегося вала А во вращение и требует меньшей жесткости и прочности для вращающегося вала А, что позволяет уменьшить размер вращающегося вала А. Между тем, небольшой вес вала А позволяет обеспечить хорошую устойчивость, а также малые погрешности передачи. Более того, вращающийся центр шлифовального круга находится ближе к вращающемуся валу А, что позволяет сделать передачу более стабильной. В-третьих, в вариантах осуществления настоящего изобретения количество компонентов и вес на стороне первой стойки 300 вблизи корпуса 400 вращающегося вала уменьшены, чтобы увеличить стабильность первой стойки 300, что

позволяет увеличить стабильность всего зубошлифовального станка и уменьшить погрешность передачи. Кроме того, как минимум два инструментальных шпинделя С 600 установлены вертикально на поворотном столе 800 и расположены друг за другом вокруг оси поворотного стола 800. Концевые части инструментальных шпинделей С 600 могут использоваться для крепления обрабатываемых зубчатых колес. После обработки шлифовальным кругом зубчатого колеса на одном из инструментальных шпинделей С 600, поворотный стол 800 вращается и может привести зубчатое колесо на другом инструментальном шпинделе С 600 в движение, чтобы оно оказалось рядом со шлифовальным кругом, в результате чего шлифовальный круг обработает зубчатое колесо на другом инструментальном шпинделе С 600. Между тем, по мере удаления предыдущего шпинделя С 600 от шлифовального круга, обработанное зубчатое колесо на предыдущем шпинделе С 600 может быть снято, и установлено новое, подлежащее обработке зубчатое колесо, а затем поворотный стол 800 снова вращается, тем самым шлифовальный круг может последовательно и многократно обрабатывать зубчатые колеса без снятия и остановки шлифовального круга, что обеспечивает простоту в эксплуатации, экономию времени и труда, и высокую эффективность обработки. Наконец, обработанное зубчатое колесо демонтируется, а зубчатое колесо, которое необходимо обработать, устанавливается после того, как соответствующий шпиндель С 600 с обработанным зубчатым колесом будет отодвинут от шлифовального круга, что позволяет избежать случайного касания шлифовального круга в процессе демонтажа зубчатого колеса и тем самым избежать несчастного случая.

Следует понимать, что ось X, ось Y и ось Z, упомянутые в данном варианте осуществления изобретения, представляют собой три оси пространственной декартовой системы координат, где ось X и ось Y расположены перпендикулярно друг другу в горизонтальном направлении, а ось Z расположена в вертикальном направлении. Кроме того, то, что поворотный стол 800 установлен вертикально с возможностью вращения на токарной станине 100, упомянутой в данном варианте осуществления изобретения, означает, что осевое направление поворотного стола 800 является вертикальным направлением, и поворотный стол 800 вращается вокруг оси в вертикальном направлении. Поскольку вращающийся вал А, параллельный направлению оси X, установлен в корпусе вращающегося вала 400, упомянутом в этом варианте осуществления изобретения, в области зуборезных станков очевидно, что вращающийся вал А может вращаться вокруг своей собственной оси, и то, что вращающийся вал А параллелен направлению оси X, означает, что осевое направление вращающегося вала А параллельно направлению оси X. По аналогии, шпиндель шлифовального круга В также может быть установлен в корпусе

шлифовального круга 500, вращающемся вокруг собственной оси, и осевое направление шпинделя шлифовального круга В перпендикулярно направлению вращающегося вала А. Осевое направление каждого инструментального шпинделя С 600 является вертикальным направлением, и каждый инструментальный шпиндель С 600 может вращаться вокруг оси в вертикальном направлении. Следует отметить, что концевая часть вращающегося вала А, на котором установлен корпус шлифовального круга 500, должна выходить из корпуса вращающегося вала 400, чтобы корпус шлифовального круга 500 вращался вместе с вращающимся валом А. Концевая часть шпинделя шлифовального круга В, на котором установлен шлифовальный круг, должна выступать из корпуса шлифовального круга 500, чтобы обрабатывать изделие и одновременно облегчать замену и обслуживание шлифовального круга. Кроме того, поворотный стол 800 может быть расположен на стороне первой стойки 300, соответствующей шлифовальному кругу, то есть поворотный стол 800 и шлифовальный круг расположены на одной стороне первой стойки 300. Количество инструментальных шпинделей С 600 может быть два или больше, по мере необходимости. Кроме того, каждый инструментальный шпиндель С 600 может быть расположен внутри корпуса С вала, чтобы предохранить инструментальный шпиндель С 600. Разумеется, верхний конец каждого инструментального шпинделя С 600 также должен выступать из корпуса С вала, чтобы можно было установить и заменить изделие. Далее просто описывается процесс обработки зубчатых колес на зубошлифовальном станке согласно данному варианту осуществления изобретения. После установки обрабатываемого зубчатого колеса на каждый шпиндель С 600, подвижный стол 200 приводится в надлежащее положение вдоль горизонтальной оси X, первая стойка 300 приводится в надлежащее положение вдоль горизонтальной оси Y, корпус вращающегося вала 400 приводится в надлежащее положение вдоль вертикальной оси Z, а поворотный стол 800 поворачивается таким образом, чтобы шлифовальный круг соприкоснулся с одним из зубчатых колес. Затем шпиндель шлифовального круга В вращается, чтобы привести в движение шлифовальный круг для обработки зубчатого колеса. Во время обработки угол обработки шлифовального круга может быть отрегулирован по мере необходимости путем соответствующего вращения вращающегося вала А, а участок обработки зубчатого колеса может быть отрегулирован путем соответствующего вращения инструментального шпинделя С 600. После обработки первого зубчатого колеса поворотный стол 800 вращается, чтобы привести зубчатое колесо на другом инструментальном шпинделе С 600 в движение, чтобы оно оказалось рядом со шлифовальным кругом, в результате чего шлифовальный круг обрабатывает зубчатое колесо на другом инструментальном шпинделе С 600. Тем временем, когда предыдущий шпиндель С 600 отодвигается от шлифовального

круга, обработанное зубчатое колесо на предыдущем шпинделе С 600 может быть снято и установлено новое зубчатое колесо, которое необходимо обработать, а затем поворотный стол 800 снова вращается, и таким образом, шлифовальный круг может последовательно и многократно обрабатывать зубчатые колеса.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг. 3-6, сторона первой стойки 300 рядом с корпусом вращающегося вала 400 достигает нижней части подвижного стола 200. В таком случае корпус вращающегося вала 400 может перемещаться к нижней части подвижного стола 200, то есть в положение, близкое к токарной станине 100, и корпус вращающегося вала 400 может перемещаться в большем диапазоне. Таким образом, это позволяет более удобно обрабатывать зубчатые колеса, а инструментальным шпинделям С 600 не нужно находиться слишком далеко над токарной станиной 100, в результате чего инструментальные шпиндели С 600 обладают большей прочностью конструкции и меньшим дрожанием, что приводит к меньшей погрешности передачи. Нижняя часть первой стойки 300 и выступающая часть первой стойки 300, достигающая нижней части подвижного стола 200, образуют монтажную камеру 301. Подвижный стол 200 расположен в монтажной камере 301. В верхней части подвижного стола 200 может быть расположена направляющая шина. Верхняя часть монтажной камеры 301, то есть нижняя часть первой стойки 300, может быть снабжена соответствующим желобом. Первая стойка 300 установлена с возможностью перемещения на подвижном столе 200 посредством взаимодействия направляющей шины и желоба. Подвижный стол 200 расположен в монтажной камере 301, что позволяет предотвратить ситуацию, когда подвижный стол 200 выступает наружу, в результате чего в нем накапливается пыль или он может быть поврежден, а также позволяет дополнительно снизить центр тяжести первой стойки 300, так что вся машина имеет более компактную структуру и большую устойчивость.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг. 4 и фиг. 5, зубошлифовальный станок дополнительно включает устройство 700s для правки шлифовального круга, настраиваемое для правки шлифовального круга. После использования в течение определенного периода времени требуется правка шлифовального круга. Устройство 700 для правки шлифовального круга может непосредственно править шлифовальный круг без демонтажа и транспортировки шлифовального круга в другие места для правки, что обеспечивает быстроту и удобство.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения устройство 700 для правки шлифовальных кругов может быть установлено на токарной станине 100 и расположено под корпусом шлифовального круга 500, или может быть установлено на

первой стойке 300 и расположено над корпусом шлифовального круга 500, или может быть установлено на поворотном столе 800. Устройство правки шлифовального круга 700 может находиться в трех положениях. В первом положении, как показано на фиг. 4 и фиг. 5, устройство 700 для правки шлифовального круга может быть установлено на токарной станине 100 между поворотным столом 800 и первой стойкой 300 и расположено ниже корпуса шлифовального круга 500 и находится в месте, где шлифовальный круг может располагаться в непосредственной близости. В этом случае устройство для правки шлифовального круга 700 находится относительно близко к шлифовальному кругу, так что это более удобно при правке шлифовального круга, а также во время самой установки устройства для правки шлифовального круга 700. Второе положение – на первой стойке 300 над корпусом шлифовального круга 500. В частности, первая стойка 300 может быть снабжена направляющей в вертикальном направлении, а устройство 700 для правки шлифовального круга подвижно установлено на направляющей и может перемещаться вверх и вниз, что обеспечивает большее удобство при правке шлифовального круга и увеличивает точность правки. Третье положение – на поворотном столе 800. Устройство 700 для правки шлифовального круга может приближаться к шлифовальному кругу или удаляться от него во время вращения поворотного стола 800 для правки шлифовального круга.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения на токарной станине 100, или первой стойке 300, или поворотном столе 800 вертикально расположен с возможностью вращения поворотный вал, а на поворотном валу расположено устройство 700 для правки шлифовальных кругов. Устройство 700 для правки шлифовальных кругов включает приводной двигатель, расположенный на поворотном валу, и головку для правки шлифовальных кругов, расположенную на выходном валу приводного двигателя. Выходной вал приводного двигателя размещен горизонтально. Вращением поворотного вала можно регулировать угол правки устройства для правки шлифовальных кругов 700, что обеспечивает более удобную правку с помощью устройства для правки шлифовальных кругов 700 и более высокую точность правки. Следует отметить, что поворотный вал может приводиться в движение непосредственно встроенным двигателем без использования других механизмов передачи, что позволяет сделать правку с помощью устройства для правки шлифовальных кругов 700 более точной.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг. 3-5, предусмотрены два инструментальных шпинделя С 600, которые расположены на противоположных сторонах оси поворотного стола 800. Наличие двух инструментальных шпинделей С 600 на поворотном столе 800 позволяет повысить эффективность обработки

и дополнительно адаптироваться к скорости обработки шлифовального круга и скорости демонтажа зубчатых колес, что является целесообразным с точки зрения конструкции. Кроме того, два инструментальных шпинделя С 600 расположены напротив друг друга. Если зубчатое колесо на одном инструментальном шпинделе С 600 находится в непосредственной близости от шлифовального круга, то другой инструментальный шпиндель С 600 расположен на стороне поворотного стола 800 поодаль от шлифовального круга, благодаря чему удобнее демонтировать зубчатое колесо, не касаясь при этом шлифовального круга, что является более безопасным.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг. 3-6, верхние хвостовые части 801 расположены с возможностью подъема на поворотном столе 800 и над инструментальными шпинделями С 600. Поворотный стол 800 может быть снабжен второй стойкой 802, вторая стойка 802 вращается вместе с поворотным столом 800, а верхние хвостовые части 801 расположены с возможностью подъема на второй стойке 802. После установки зубчатого колеса на инструментальный шпиндель С 600 соответствующая верхняя хвостовая часть 801 перемещается вниз, так что верхняя хвостовая часть 801 удерживает верхнюю торцевую поверхность зубчатого колеса сверху, тем самым предотвращая смещение или падение зубчатого колеса во время обработки. Следует отметить, что расположение верхних хвостовых частей 801 с возможностью подъема на второй стойке 802 может быть реализовано следующим образом. На второй стойке 802 в вертикальном направлении могут быть установлены направляющие, а верхние хвостовые части 801 установлены с возможностью перемещения на направляющих соответственно. Вторая стойка 802 может быть снабжена приводными устройствами, такими как приводной механизм ходового винта, пневматический цилиндр или гидравлический цилиндр, которые соответственно соединены с верхними хвостовыми частями 801. Верхние хвостовые части 801 могут регулироваться приводными устройствами для перемещения вверх и вниз по направляющим, что позволяет перемещать верхние хвостовые части 801 вверх и вниз. Разумеется, направляющих может и не быть, а перемещение верхних хвостовых частей 801 вверх и вниз может осуществляться непосредственно приводными устройствами. Кроме того, каждая верхняя хвостовая часть 801 может представлять собой пиноль.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения токарная станина 100 снабжена направляющей по оси X, подвижный стол 200 выполнен с возможностью перемещения на направляющей по оси X. На подвижном столе 200 предусмотрена направляющая по оси Y, и первая стойка 300 подвижно выполнена с возможностью перемещения на направляющей по оси Y. На первой стойке 300 имеется направляющая по

оси Z, и корпус вращающегося вала 400 выполнен с возможностью перемещения на направляющей по оси Z. Благодаря расположению направляющей по оси X, направляющей по оси Y и направляющей по оси Z на подвижном столе 200 обеспечивается возможность перемещения первой стойки 300 и корпуса вращающегося вала 400 в заданном направлении, что позволяет уменьшить ошибки обработки. Следует понимать, что направление длины направляющей оси X является направлением горизонтальной продольной оси X; направление длины направляющей оси Y является направлением горизонтальной продольной оси Y; и направление длины направляющей оси Z является направлением вертикальной продольной оси Z.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения зубошлифовальный станок дополнительно включает первый приводной механизм, второй приводной механизм и третий приводной механизм. Первый приводной механизм расположен на токарной станине 100 и находится в передаточном соединении с подвижным столом 200, что позволяет регулировать перемещение подвижного стола 200 вдоль направляющей оси X. Второй приводной механизм расположен на подвижном столе 200 и находится в передаточном соединении с первой стойкой 300, что позволяет регулировать перемещение первой стойки 300 вдоль направляющей оси Y. Третий приводной механизм расположен на первой стойке 300 и находится в передаточном соединении с корпусом вращающегося вала 400, что позволяет регулировать перемещение вращающегося корпуса вала 400 вдоль направляющей оси Z. С помощью первого приводного механизма, второго приводного механизма и третьего приводного механизма можно регулировать положение подвижного стола 200, первой стойки 300 и корпуса вращающегося вала 400, что позволяет регулировать положение шлифовального круга и изделий.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения первый приводной механизм, второй приводной механизм и третий приводной механизм представляет собой приводной механизм ходового винта, или линейный двигатель, или пневматический цилиндр, или гидравлический цилиндр. Если в качестве первого приводного механизма взять, например, приводной механизм ходового винта, то он, в частности, включает в себя двигатель, ходовой винт и гайку. Двигатель установлен на токарной станине 100, ходовой винт соединен с выходным валом двигателя, гайка неподвижно закреплена на подвижном столе 200. Ходовой винт находится в резьбовом соединении с гайкой. Когда двигатель приводит ходовой винт во вращение, ходовой винт может приводить гайку в движение, а гайка может приводить в движение подвижный стол 200. Приводной механизм ходового винта отличается плавностью передачи и точностью регулировки.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения встроенный двигатель установлен в поворотном столе 800 и под инструментальными шпинделями С 600, а выходной вал встроенного двигателя соединен с инструментальными шпинделями С 600. Встроенный двигатель непосредственно соединен с инструментальными шпинделями С 600. По сравнению с существующей структурой, в которой между каждым существующим инструментальным шпинделем С 600 и приводным двигателем предусмотрен передаточный механизм, расположение в данном варианте осуществления изобретения может сократить ошибки, вызванные передаточным механизмом, и таким образом делает обработку более точной. Кроме того, поворотный стол 800, вращающийся вал А и шпиндель шлифовального круга В могут непосредственно приводиться в действие встроенным двигателем. Встроенный двигатель может быть серводвигателем, который позволяет плавно регулировать скорость.

В описании настоящего изобретения указание на такие термины, как "один вариант осуществления", "некоторые варианты осуществления", "иллюстративные варианты осуществления", "примеры", "конкретный пример" или "некоторые примеры" подразумевает, что конкретные характеристики, структуры, материалы или признаки, описанные в сочетании с осуществлениями или примерами, включены по меньшей мере в одно осуществление или пример настоящего изобретения. В настоящем описании схематическое выражение вышеуказанных терминов не обязательно относится к одному и тому же варианту осуществления или примеру. Более того, конкретные характеристики, структуры, материалы или признаки могут быть объединены в любом одном или нескольких вариантах осуществления изобретения или примерах соответствующим образом.

Хотя варианты осуществления настоящего изобретения были представлены и описаны, специалист в данной области может сделать вывод, что различные изменения, модификации, замены и вариации также могут быть сделаны в этих вариантах осуществления без отступления от принципа и цели настоящего изобретения, а объем настоящего изобретения определяется формулой изобретения и ее эквивалентами.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Зубошлифовальный станок, содержащий:
 - токарную станину;
 - подвижный стол, который расположен на станине с возможностью перемещения вдоль горизонтальной оси X;
 - первую стойку, расположенную на подвижном столе с возможностью перемещения вдоль горизонтальной оси Y,
 - корпус вращающегося вала, расположенный на первой стойке с возможностью перемещения вдоль вертикальной оси Z на стороне, соответствующей направлению перемещения первой стойки,
 - вращающийся вал A, параллельный направлению оси X, расположенный в корпусе вращающегося вала,
 - корпус шлифовального круга, расположенный на концевой части вращающегося вала A,
 - шпиндель шлифовального круга B, расположенный вертикально относительно вращающегося вала A, расположенный в корпусе шлифовального круга, и шлифовальный круг, установленный на концевой части шпинделя шлифовального круга B;
 - поворотный стол, который расположен вертикально на токарной станине с возможностью перемещения; и
 - по меньшей мере два инструментальных шпинделя C, которые размещены вертикально на поворотном столе и расположены друг за другом вокруг оси поворотного стола, причем торцевые части шпинделей C предназначены для крепления изделий.
2. Зубошлифовальный станок по п. 1, отличающийся тем, что сторона первой стойки, расположенная рядом с корпусом вращающегося вала, достигает нижней части подвижного стола.
3. Зубошлифовальный станок по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно включает устройство правки шлифовального круга, предназначенное для правки шлифовального круга.
4. Зубошлифовальный станок по п. 3, отличающийся тем, что устройство правки шлифовального круга расположено на токарной станине и находится под кожухом шлифовального круга, или расположено на первой стойке и находится над кожухом шлифовального круга, или расположено на поворотном столе.
5. Зубошлифовальный станок по п. 4, отличающийся тем, что поворотный вал вертикально расположен на токарной станине с возможностью вращения, или на первой

стойке, или на поворотном столе, а устройство правки шлифовального круга расположено на поворотном валу.

6. Зубошлифовальный станок по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что предусмотрены два инструментальных шпинделя С, расположенные на противоположных сторонах оси поворотного стола.

7. Зубошлифовальный станок по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что верхние хвостовые части расположены на поворотном столе и над инструментальными шпинделями С.

8. Зубошлифовальный станок по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что токарная станина снабжена направляющей по оси X, подвижный стол выполнен с возможностью перемещения на направляющей по оси X; направляющая по оси Y расположена на подвижном столе, первая стойка выполнена с возможностью перемещения на направляющей по оси Y; направляющая по оси Z расположена на первой стойке, корпус вращающегося вала выполнен с возможностью перемещения на направляющей по оси Z.

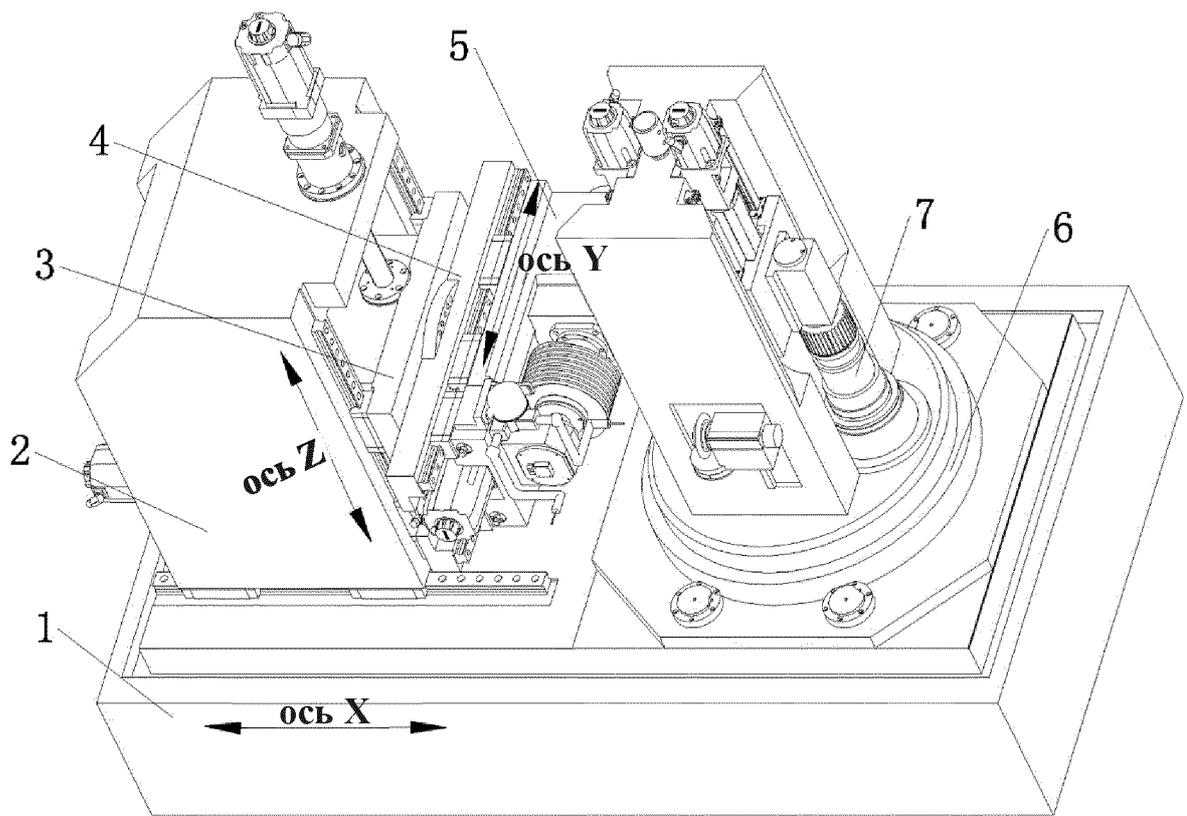
9. Зубошлифовальный станок по п. 8, отличающийся тем, что дополнительно включает:

первый приводной механизм, который расположен на токарной станине и находится в передаточном соединении с подвижным столом, что позволяет регулировать перемещение подвижного стола по направляющей оси X;

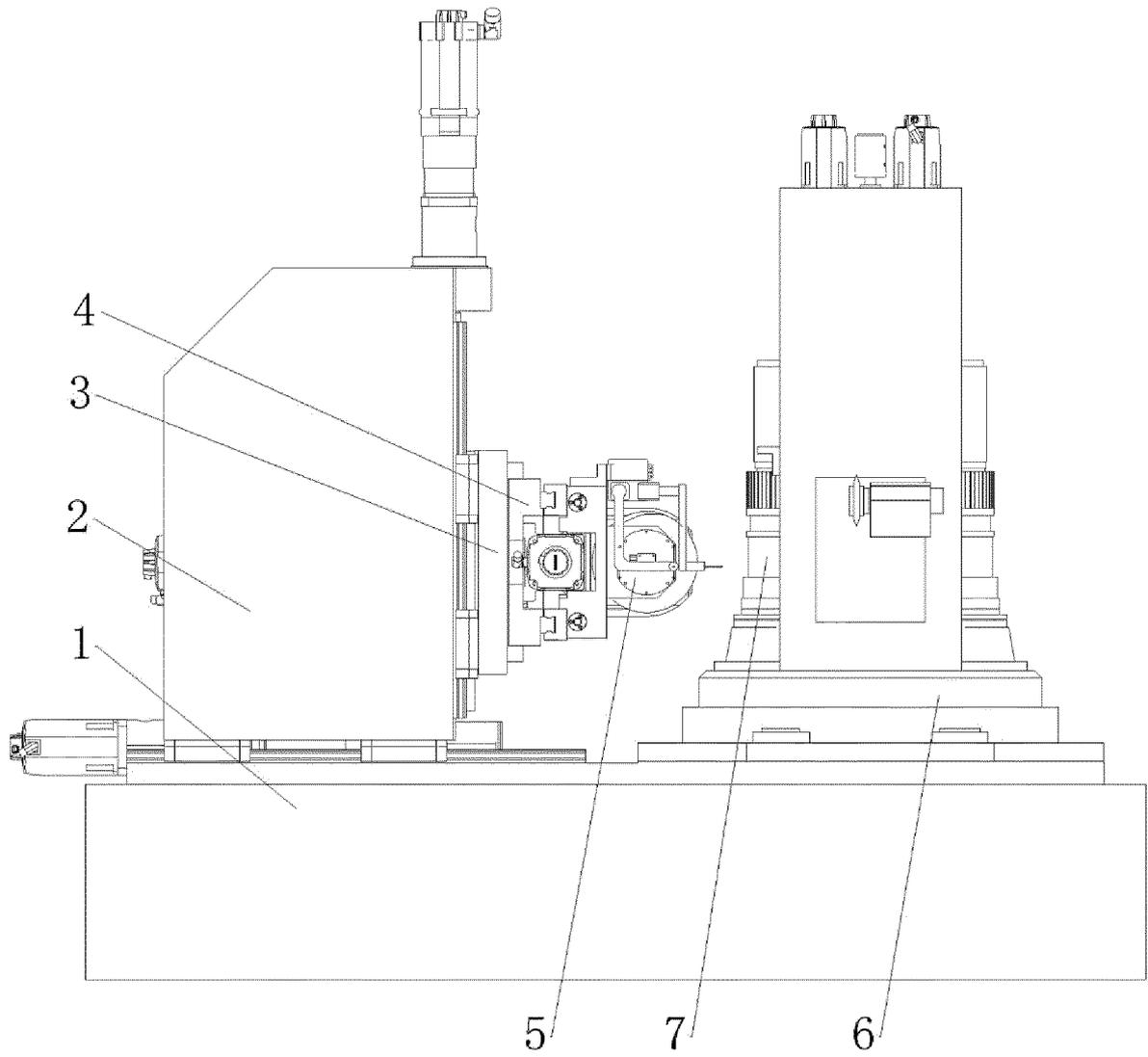
второй приводной механизм, который расположен на подвижном столе и находится в передаточном соединении с первой стойкой, что позволяет регулировать перемещение первой стойки по направляющей оси Y; и

третий приводной механизм, который расположен на первой стойке и находится в передаточном соединении с корпусом вращающегося вала, что позволяет регулировать перемещение вращающегося корпуса вала по направляющей оси Z.

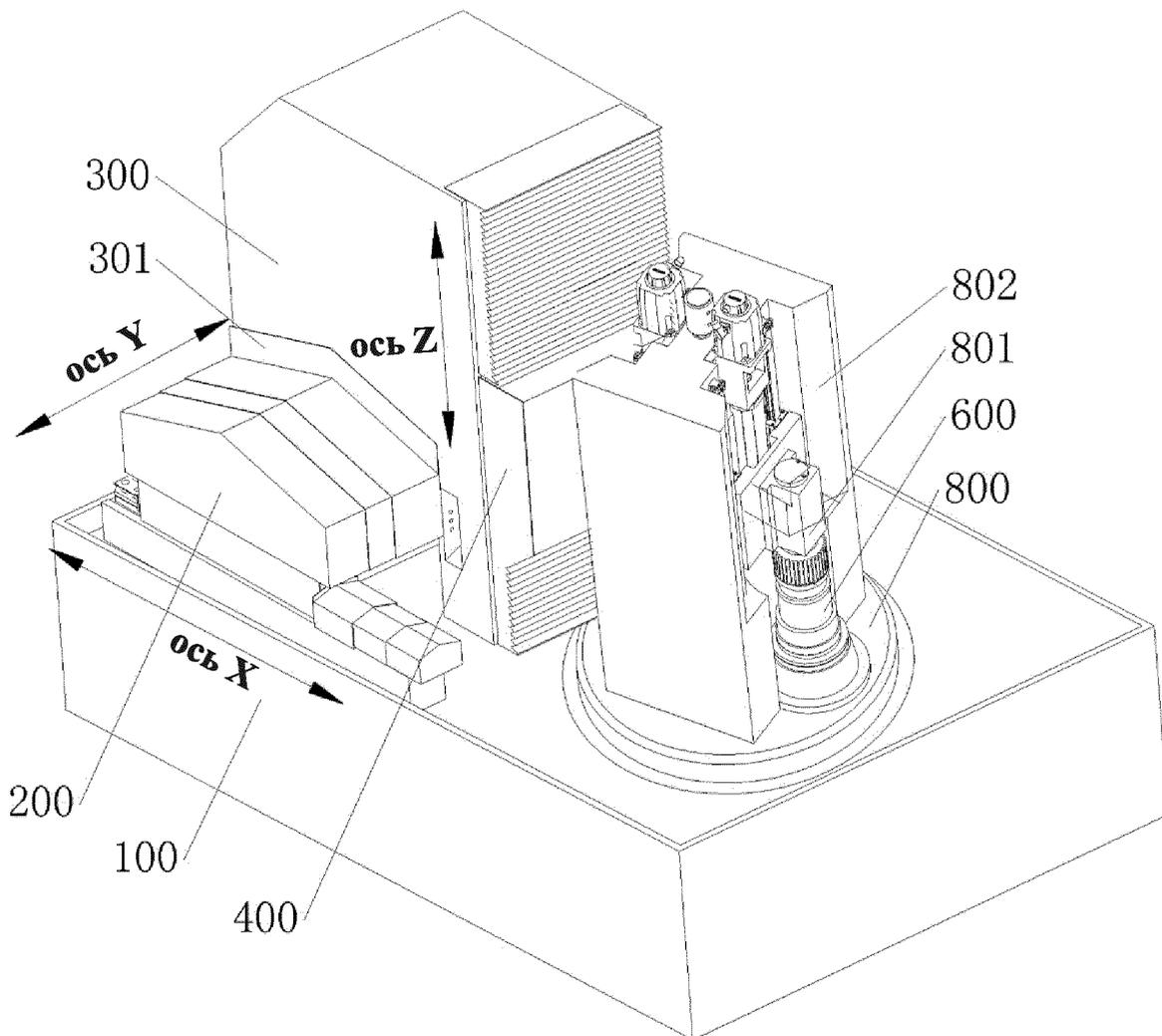
10. Зубошлифовальный станок по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что встроенный двигатель предусмотрен в поворотном столе, а выходной вал встроенного двигателя соединен с инструментальными шпинделями С.



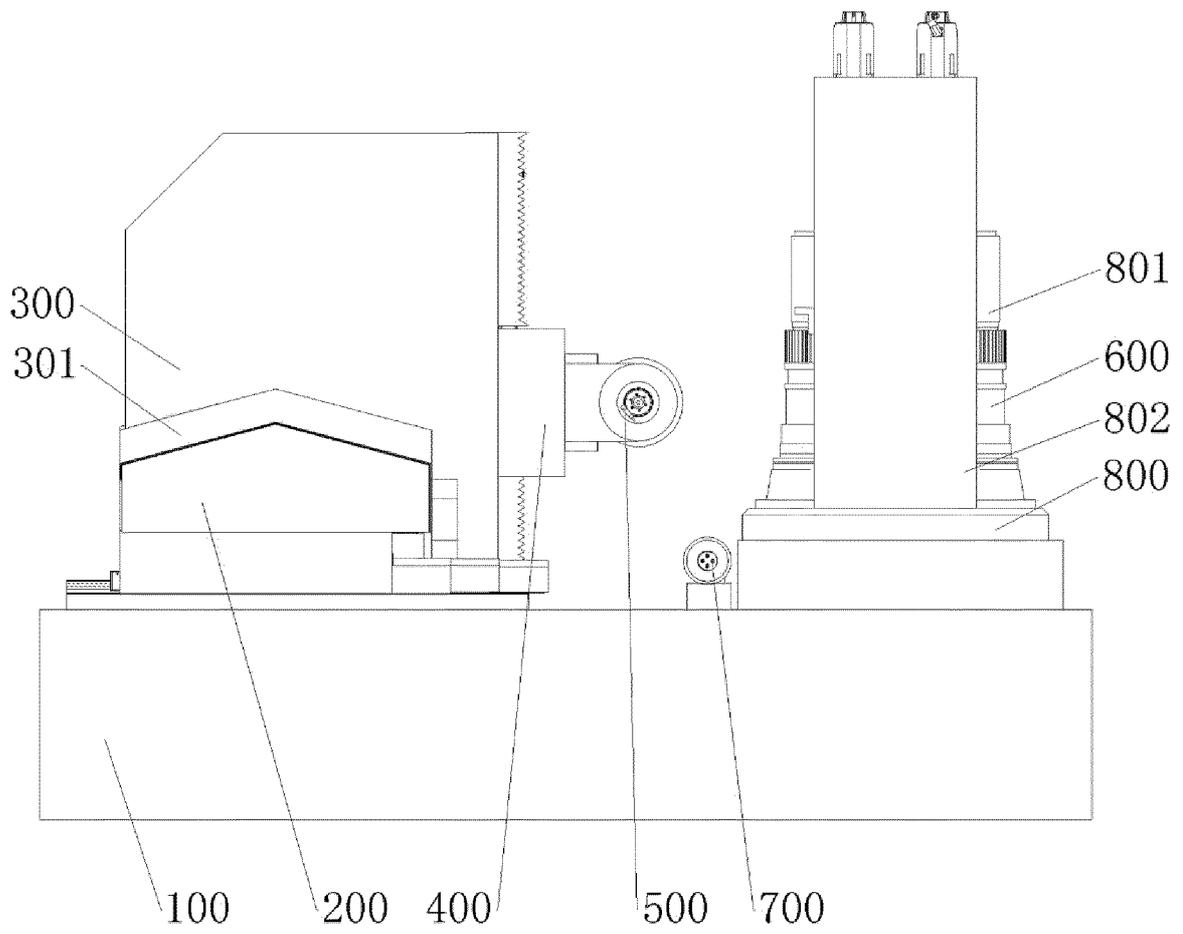
Фиг. 1



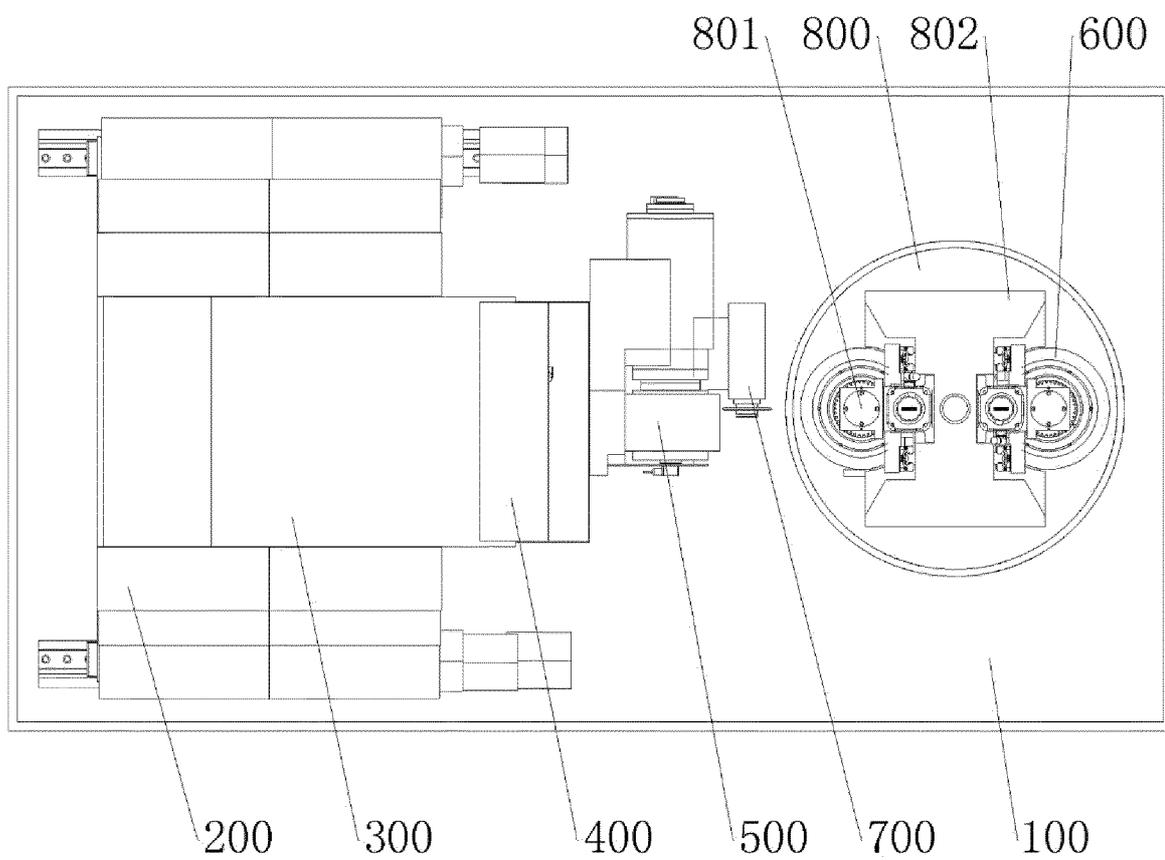
Фиг. 2



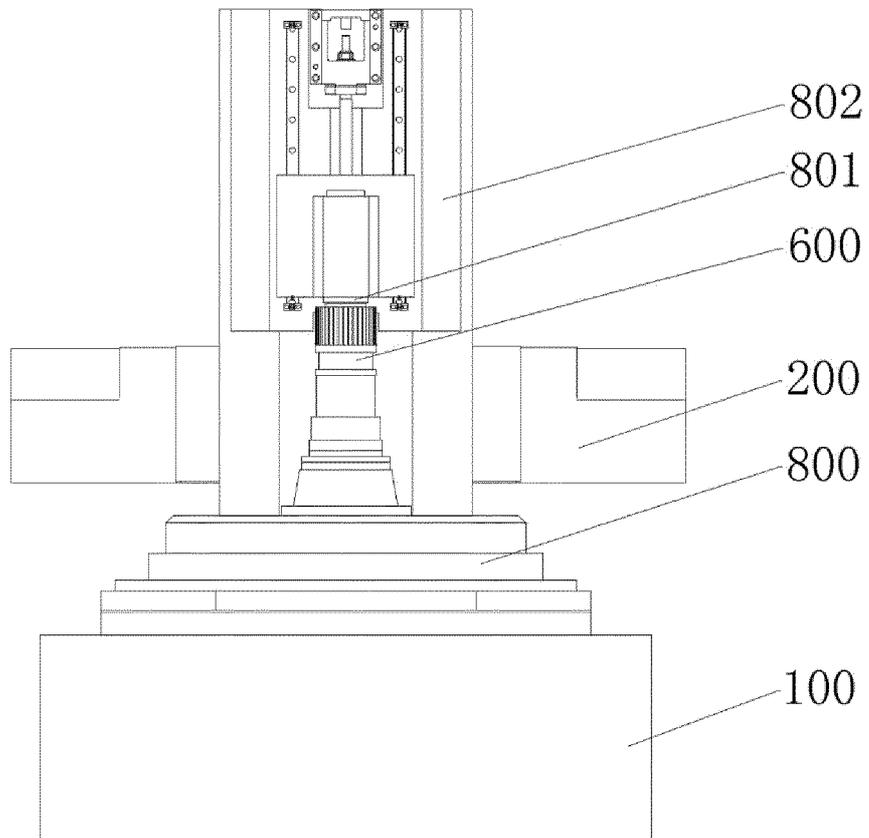
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6