



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 653090

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.07.76 (21) 2386001/25-08

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.03.79. Бюллетень № 11

Дата опубликования описания 25.03.79

(51) М. Кл.²

В 24 В 11/02

(53) УДК

621.924.1
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Л.А.Олендер, И.П.Филонов, О.С.Мурков, В.П.Соболевский
и Ю.А.Добрынин

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШАРИКОВ

1

Устройство относится к технологическому оборудованию для обработки шариков и может быть использовано в шарикоподшипниковой, а также и других отраслях промышленности для соответствующей обработки сферических поверхностей.

Широко известны устройства для обработки шариков, содержащие установленные подвижно один относительно другого рабочие инструменты, имеющие форму дисков, рабочие поверхности которых снабжены кольцевыми канавками для размещения в них шариков. В процессе обработки одному из дисков (или обоим) сообщают вращательное движение [1].

Это устройство не обеспечивает одновременной обработки всей партии шариков в условиях одинакового съема припуска с их поверхности в силу того, что окружная скорость диска увеличивается с увеличением расстояния от оси его вращения. Поэтому с каждой кольцевой канавки получают шарик с характерными для нее размером и геометрическими параметрами.

Известно устройство для обработки шариков, содержащее установленные подвижно один относительно другого рабо-

2

чие инструменты в форме дисков с выполненными на их рабочих поверхностях кольцевыми канавками для размещения шариков и кольцевой магазин с концентрическими перегородками, образующими пути движения шариков вне рабочей зоны. Последние позволяют шарикам, совершившему круговое движение по одной кольцевой канавке, перейти на другую кольцевую канавку [2].

Это устройство наиболее близко к предложенному изобретению по технической сущности и достигаемому результату.

Однако и оно не обеспечивает одновременной обработки всей партии в условиях одинакового съема припуска с их поверхности. Возможность перехода шариков с одной канавки на другую в направлении от центра рабочего диска к периферии или наоборот обеспечивает обработку всей партии с одинаковым результатом по съему припуска с их поверхности, но достигается этот результат при существенных затратах времени на переход шариков с одной канавки на другую. Следовательно, процесс обработки шариков на данном устройстве характеризуется низкой производительностью.

5

10

15

20

25

30

Известное устройство также неудобно в эксплуатации (каналы забиваются шламом в местах сопряжения) и трудоемко в изготовлении (нежесткость элементов, формирующих пути движения шариков). Неизбежные погрешности сборки отражаются на качестве обработки шариков, которые снижаются из-за неупорядочности движения шариков вне рабочей зоны. Более того, устройство не обеспечивает замыкания цепочки шариков в местах входа и выхода их из кольцевых канавок, что вызывает лишнее число соударений шариков. А так как на укладку шариков в кольцевые канавки требуется определенное время, за которое диск успевает повернуться на некоторый угол, кольцевые канавки не полностью заполняются шариками, что тоже снижает производительность процесса.

Целью изобретения является повышение производительности обработки шариков.

Достигается она тем, что в устройстве для обработки шариков, содержащем связанные с приводом подвижные инструменты, на рабочих поверхностях которых, обращенных друг к другу, расположены канавки для размещения шариков, вышеупомянутые канавки выполнены прямолинейными, а инструменты установлены с возможностью возвратно-поступательного прямолинейного перемещения во взаимно перпендикулярных направлениях вдоль этих канавок.

На фиг. 1 дана принципиальная схема описываемого устройства для обработки шариков, (разрез Б-Б на фиг. 2); на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 — разрез В-В на фиг. 1, загрузочная плита снята.

Устройство содержит инструменты 1 и 2, на рабочих поверхностях которых выполнены прямолинейные канавки 3 так, что направление канавок рабочего инструмента 1 перпендикулярно направлению канавок рабочего инструмента 2. Между рабочими инструментами 1 и 2 размещена неподвижно установленная загрузочная плита 4 с отверстиями, расположенными в двух взаимно перпендикулярных направлениях на расстоянии, равном шагу прямолинейных канавок 3, для совмещения этих отверстий с участками перекрытий прямолинейных канавок 3. Инструменты 1 и 2 установлены соответственно в направляющих 5 и 6 качения, обеспечивающих перемещение инструментов 1 и 2 в двух взаимно перпендикулярных направлениях вдоль прямолинейных канавок 3, и снабжены каждый приводом возвратно-поступательного движения (на чертеже не показаны). При этом рабочий инструмент 1 может быть установлен подвижно вдоль канавок рабочего инструмента 2, а рабочий инструмент 2 — вдоль канавок рабочего инструмента 1 и наоборот.

Для загрузки шариков в устройство инструмент 1 сдвигают относительно инструмента 2, открывая загрузочную плиту 4, в отверстия которой укладывают шарики 7. Затем инструмент 1 возвращают в исходное положение и инструментам сообщают возвратно-поступательное перемещение с таким расчетом, чтобы амплитуда A возвратно-поступательного движения каждого инструмента была в пределах

$$2\pi r_M < A < 4\pi r_M$$

где r_M — радиус обрабатываемых шариков.

Характер движения рабочих инструментов может быть представлен в виде

$$X_1 = A_1 \sin(k_1 t + \alpha_1)$$

$$X_2 = A_2 \sin(k_2 t + \alpha_2)$$

где A_1 и A_2 — амплитуда возвратно-поступательного движения верхнего и нижнего рабочих инструментов соответственно;

k_1, k_2 — частоты их возвратно-поступательного движения;

α_1, α_2 — фазы возвратно-поступательного движения рабочих инструментов.

Для уменьшения влияния сил инерции при изменении направлений движения инструментов фазы их возвратно-поступательного движения не должны совпадать, т.е. $\alpha_1 \neq \alpha_2$.

С целью выравнивания условий нанесения следов инструментов на обрабатываемую поверхность должно быть совпадение по времени максимальной скорости одного из них с минимальной (т.е. равной нулю) скоростью другого.

Это соответствует сдвигу фаз

$$\alpha_1 - \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$$

Частоты возвратно-поступательного движения рабочих инструментов подбирают так, чтобы $k_1 \gg k_2$ или $k_1 \ll k_2$, конкретное значение отношения k_1/k_2 или k_2/k_1 ограничивается инерционными усилиями, зависящими от масс рабочих инструментов.

Возвратно-поступательное перемещение каждого инструмента сообщает шарiku вращение в направлении, совпадающем с направлением той канавки, вдоль которой перемещается инструмент. Совместное же возвратно-поступательное перемещение инструмента приводит к результирующему вращению шарика, угловая скорость которого переменна как по величине, так и по направлению. Это изменение угловой скорости достигается за счет сдвига по фазе линейных скоростей перемещения инструментов. За один двойной ход инструмента след от него наносится на всю поверхность шарика. Описанная выше кинематика одного шарика аналогична кинематике остальных шариков всей обрабатываемой партии.

Прямолинейная форма канавок на обращенных друг к другу рабочих поверхностях инструментов, имеющих возможность возвратно-поступательного прямолинейного перемещения во взаимно перпендикулярных направлениях вдоль канавок, обеспечивает одновременную обработку всей партии шариков в условиях одинакового съема припуска с их поверхности, а следовательно повышает производительность обработки. Предложенное устройство удобно в эксплуатации, характеризуется технологичностью конструкции, обеспечивает точную геометрию шариков и хорошее качество их поверхности.

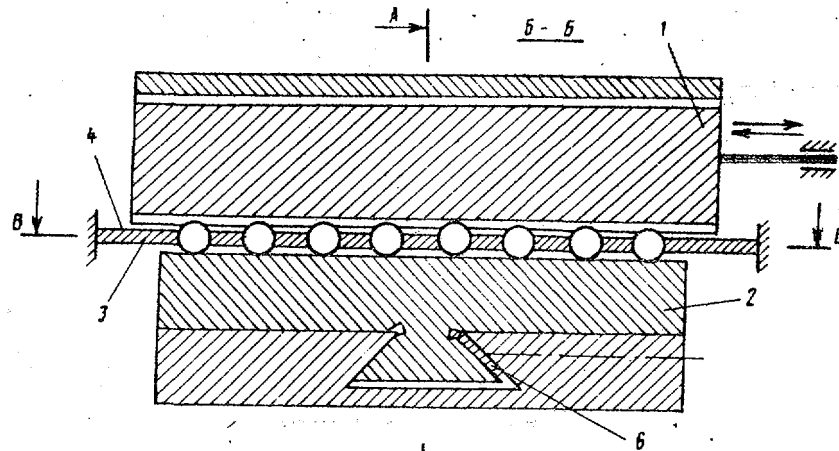
Формула изобретения

Устройство для обработки шариков, содержащее связанные с приводом под-

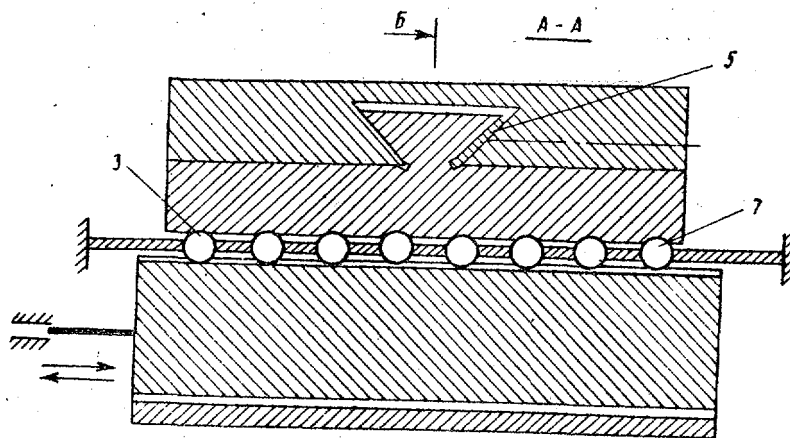
вижные инструменты, на обращенных одна к другой рабочих поверхностях которых расположены канавки для размещения шариков, отличающееся тем, что, с целью повышения производительности, канавки на инструментах выполнены прямолинейными, а инструменты установлены с возможностью возвратно-поступательного прямолинейного перемещения во взаимно перпендикулярных направлениях вдоль канавок.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

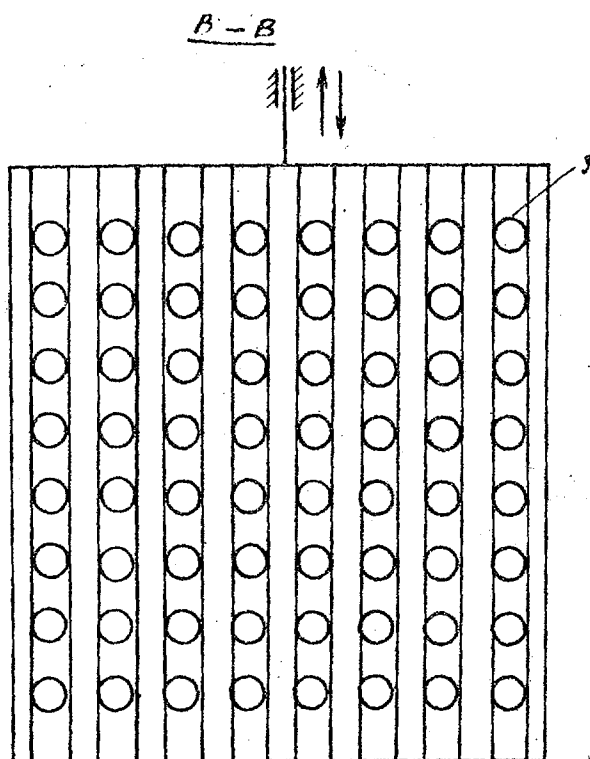
1. Авторское свидетельство СССР № 350638, кл. В 24 В 11/02, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР № 291776, кл. В 24 В 11/02, 1968.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг.3

Редактор В. Дибобес

Составитель В. Соболевский
Техред З.Фанта

Корректор М. Ряшко

Заказ 1191/10

Тираж 1011

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ЦНИИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4