



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3885117/22-02

(22) 17.04.85

(46) 07.07.87. Бюл. № 25

(71) Белорусский политехнический институт и Опытно-конструкторское бюро "Горизонт" Министерства энергетики и электрификации СССР

(72) А.В.Степаненко, Л.А.Исаевич, И.А.Киянский и В.А.Близнюк

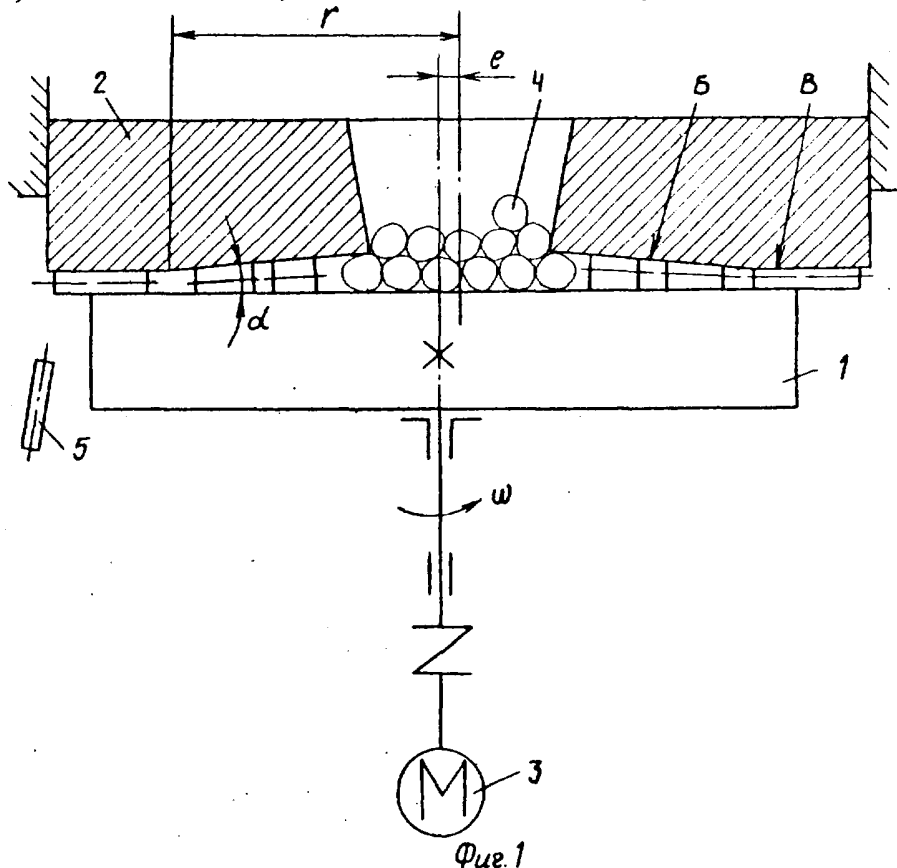
(53) 621.762.3(088,8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1072996, кл. В 22 F 3/18, 1984.

Авторское свидетельство СССР № 1016075, кл. В 22 F 3/18, 1983.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЛОКОН

(57) Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к устройствам для получения металлических волокон путем деформирования сферических частиц металлического порошка. Устройство содержит нижний деформирующий элемент 1, выполненный в виде диска с плоской рабочей поверхностью, который установлен с возможностью вращения вокруг вертикальной оси, и верхний кольцеобразный деформирующий элемент 2, рабочая поверхность кото-



рого имеет участок Б деформирования, выполненный коническим вогнутым, и участок В калибровки, выполненный плоским. Угол  $\alpha$  наклона образующих конического участка деформирования верхнего элемента 2 к плоской рабочей поверхности нижнего элемента 1 составляет 1-5°. Верхний элемент 2 расположен с регулируемым зазором над нижним элементом 1 соосно либо с эксцентриситетом  $e$ , равным 0,005-0,020 величины внешнего радиуса  $R$  деформирующего конического участка рабочей поверхности элемента 2. При этом элемент 2 закреплен неподвижно и не имеет возможности совершать вращательное движение вокруг своей оси. Нижний элемент 1 соединен с индивидуальным приводом 3 вращения. Отверстие элемента 2 и очаг деформации заполняют

сферическими частицами 4 металлического порошка. При вращении нижнего дискообразного элемента частицы порошка за счет воздействия центробежных сил, рассредоточиваясь, перемещаются от центра к периферии, попадая в зону деформирования. В результате движения по круговой траектории, перемещаясь в направлении уменьшения зазора между деформирующими элементами, из порошковых сферических частиц формируются волокна 5. Использование одного привода, конструктивная простота неподвижного деформирующего элемента, отсутствие питателя для подачи частиц в очаг деформации упрощают конструкцию устройства в целом, повышают надежность и производительность его в работе. 7 з.п. ф-лы, 5 ил., 1 табл.

1

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к получению металлических волокон путем деформирования сферических частиц металлического порошка.

Цель изобретения - увеличение производительности и упрощение конструкции устройства.

На фиг.1 показано схематически устройство, в котором нижний деформирующий элемент выполнен в виде плоского диска, связанного с приводом вращения, а верхний деформирующий элемент выполнен кольцеобразным с рабочей вогнутой конической поверхностью в центре и плоской на периферии, разрез; на фиг.2 - 5 - устройства с различными конфигурациями рабочих поверхностей.

Устройство (фиг.1) содержит нижний деформирующий элемент 1, выполненный в виде диска с плоской рабочей поверхностью, который установлен с возможностью вращения вокруг своей вертикально расположенной оси, и верхний кольцеобразный деформирующий элемент 2, рабочая поверхность которого имеет участок Б деформирования, выполненный коническим вогнутым, и участок В калибровки, выполненный плоским. Угол  $\alpha$  наклона образующих конического участка деформирования верхнего

2

элемента 2 к плоской рабочей поверхности нижнего элемента 1 составляет 1-5°. Верхний элемент 2 расположен с регулируемым зазором над нижним элементом 1 соосно либо с эксцентриситетом  $e$ , равным 0,005-0,02 величины внешнего радиуса  $R$  деформирующего конического участка рабочей поверхности элемента 2. При этом элемент 2 закреплен неподвижно и не имеет возможности совершать вращательное движение вокруг собственной оси. Нижний элемент 1 соединен с индивидуальным приводом 3 вращения. Отверстие элемента 2 и очаг деформации заполнены сферическими частицами 4 металлического порошка, на выходе из рабочего зазора показаны готовые волокна 5.

Варианты устройства (фиг.2 - 5) содержат те же конструктивные элементы, что и устройство, показанное на фиг.1, однако каждое из них отличается формой исполнения рабочих поверхностей деформирующих элементов.

В устройстве на фиг.2 рабочая поверхность нижнего дискообразного элемента 1 имеет участок Б деформирования, выполненный коническим вогнутым и плоский участок В калибровки, а рабочая поверхность верхнего элемента 2 выполнена плоской.

В устройстве на фиг.3 рабочие поверхности обоих элементов 1 и 2 имеют одинаковую форму выполнения, т.е. вогнутые конические участки деформирования и плоские участки калибровки в зеркальном отражении.

В устройстве на фиг.4 рабочая поверхность кольцеобразного элемента 2 выполнена конической вогнутой с разными углами наклона образующих на участке деформирования и на участке калибровки, а рабочая поверхность дискообразного элемента 1 выполнена конической выпуклой с образующими, параллельными образующим участкам калибровки верхнего элемента 2. Угол  $\gamma$  при вершине рабочей поверхности нижнего элемента 1 составляет не менее  $80^\circ$ .

В устройстве на фиг.5 рабочая поверхность кольцеобразного элемента 2 выполнена конической выпуклой с разными углами наклона образующих на участке деформирования и на участке калибровки, а рабочая поверхность дискообразного нижнего элемента 1 выполнена вогнутой конической с образующими, параллельными образующим участка калибровки верхнего элемента 2. Угол  $\gamma$  при вершине рабочей поверхности нижнего элемента 1 составляет не менее  $80^\circ$ .

Устройство (фиг.1) работает следующим образом.

Сферические частицы 4 металлического порошка одной фракции насыпают в центральное отверстие верхнего элемента 2. При вращении нижнего элемента 1 на нижний слой частиц порошка, имеющих контакт с этим элементом, действуют центробежные силы, направленные от центра к периферии, т.е. в направлении уменьшения зазора между деформирующими элементами. По достижению контакта с рабочими поверхностями деформирующих элементов 1 и 2 частицы порошка начинают обкатываться, совершая движения по круговым траекториям и перемещаясь в направлении уменьшения зазора между деформирующими элементами. В результате этого из равноосных порошковых частиц 4 формируются волокна 5, выходящие из калибрующего зазора. Изменение величины зазора между элементами 1 и 2 можно регулировать степень деформации исходного порошка, т.е. величину вытяжки частиц.

Пример. Из сферических частиц порошков ниобия и латуни марки Л80 с диапазоном размеров частиц -  $0200 + 0160$  получают волокна диаметром 50 мкм. Испытывают устройства, изображенные на фиг.1 и 4. Во всех случаях внешний радиус R конического участка деформирования равен 50 мм, а частота вращения опорного деформирующего элемента составляет 300 об/мин.

Полученные при испытании устройств данные, характеризующие влияние геометрических параметров очага деформации и варианта осуществления конструкции устройства на производительность процесса и качество получаемых волокон, приведены в таблице.

В устройстве (фиг.4) угол  $\gamma$  при вершине конуса рабочей поверхности опорного элемента составляет  $120^\circ$ .

Производительность известного устройства при деформировании обкатыванием тех же порошков составляет не более 0,4-0,6 кг/ч, т.е. существенно меньше, чем предлагаемого.

Расположение деформирующих элементов с регулируемым эксцентриситетом способствует интенсификации процесса перемещения частиц порошка в зоне обкатывания от центра к периферии обоих элементов, что также повышает производительность устройства.

Использование одного привода, конструктивная простота неподвижного деформирующего элемента, отсутствие питателя для отдельной подачи частиц порошка в очаг деформации существенно упрощают конструкцию устройства в целом, повышают надежность его в работе, снижают металлоемкость и улучшают условия обслуживания.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для изготовления волокон из сферических частиц металлического порошка, содержащее два деформирующих элемента, установленных один над другим с регулируемым зазором между их рабочими поверхностями, нижний из которых выполнен дискообразным и снабжен приводом вращения, отличающееся тем, что, с целью повышения производительности и упрощения конструкции устройства, верхний деформирующий элемент выполнен кольцеобразным и установлен неподвижно соосно или со смещением от-

носителю оси нижнего элемента, при этом часть рабочей поверхности хотя бы одного из деформирующих элементов выполнена вогнутой конической и ее образующие наклонены к образующей рабочей поверхности другого элемента под углом  $1-5^\circ$  так, что зазор между элементами уменьшается от центра к периферии.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что рабочая поверхность по меньшей мере одного из деформирующих элементов содержит участки деформирования и калибровки.

3. Устройство по пп.1 и 2, отличающееся тем, что смещение осей деформирующих элементов не превышает  $0,005-0,020$  внешнего радиуса участка деформирования.

4. Устройство по пп.1-3, отличающееся тем, что участок деформирования в кольцеобразном элементе выполнен вогнутым коническим, а участок калибровки - плоским, рабочая поверхность дискообразного элемента выполнена плоской.

5. Устройство по пп.1-3, отличающееся тем, что участок деформирования в дискообразном элементе выполнен коническим вогнутым,

а участок калибровки - плоским, рабочая поверхность кольцеобразного элемента выполнена плоской.

6. Устройство по п.4, отличающееся тем, что участок деформирования дискообразного элемента выполнен коническим вогнутым, а участок калибровки - плоским.

7. Устройство по п.4, отличающееся тем, что вогнутая коническая поверхность в кольцеобразном элементе выполнена с разными углами наклона образующих на участке деформирования и на участке калибровки, а рабочая поверхность дискообразного элемента выполнена конической выпуклой с образующими, параллельными образующим участка калибровки кольцеобразного элемента.

8. Устройство по п.5 или 6, отличающееся тем, что рабочая поверхность кольцеобразного элемента выполнена конической выпуклой с разными углами наклона образующих на участке деформирования и на участке калибровки, а образующие вогнутой конической поверхности дискообразного элемента параллельны образующим участка калибровки кольцеобразного элемента.

e, мм	$\alpha$ , град	Порошок ниобия		Порошок латуни Л80	
		Производительность, кг/ч	Наличие сплюснутых частиц, %	Производительность, кг/ч	Наличие сплюснутых частиц, %
0	0,5	0,8	0	0,5	0
0	1,0	1,4	0	0,8	0
0	3,0	1,7	0	1,3	0
0	5,0	2,0	0	1,4	0
0	6,0	2,1	40	1,4	54
0,1	3,0	1,75	0	1,3	0
0,25	3,0	1,9	0	1,35	0
0,5	3,0	2,1	0	1,42	0

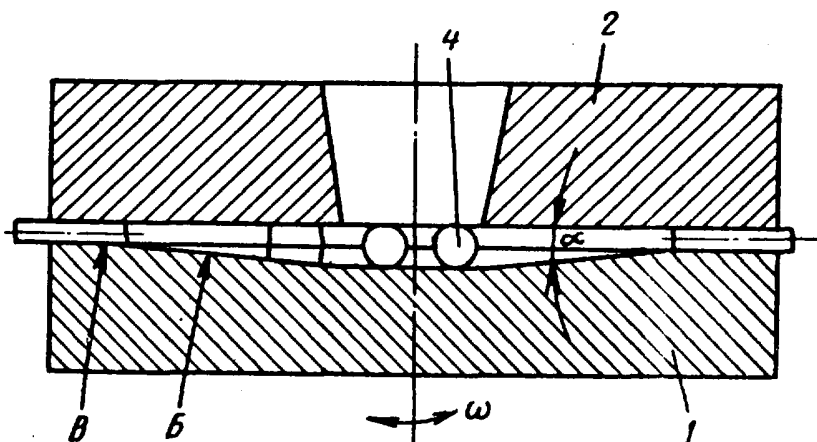
Вариант устройства (фиг.1)

— Продолжение таблицы

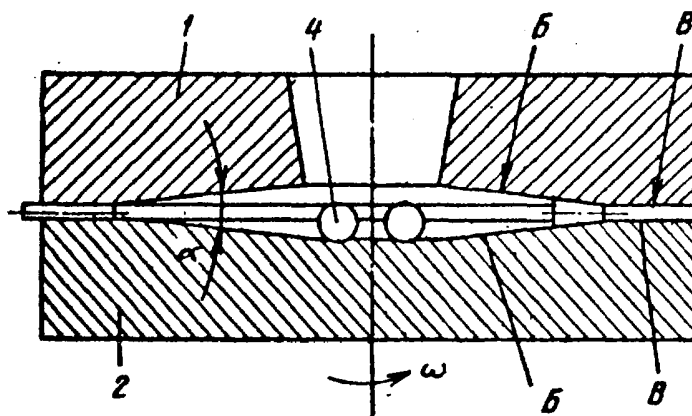
e, мм	d, град	Порошок ниобия		Порошок латуни Л80	
		Производительность, кг/ч	Наличие сплюснутых частей, %	Производительность, кг/ч	Наличие сплюснутых частей, %
1,0	3,0	2,3	0	1,5	0
1,25	3,0	2,34	57	1,52	63

Вариант устройства (фиг.4)

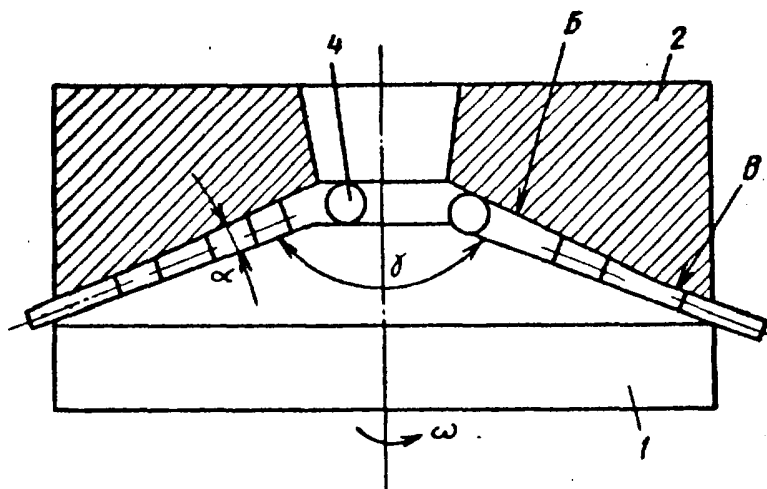
0	0,5	0,7	0	0,4	0
0	1,0	1,2	0	0,7	0
0	3,0	1,6	0	1,0	0
0	5,0	1,7	0	1,2	0
0	6,0	1,7	32	1,2	55
0,1	3,0	1,6	0	1,1	0
0,25	3,0	1,8	0	1,2	0
0,5	3,0	1,9	0	1,35	0
1,0	3,0	2,1	0	1,4	0
1,25	3,0	2,2	40	1,42	48



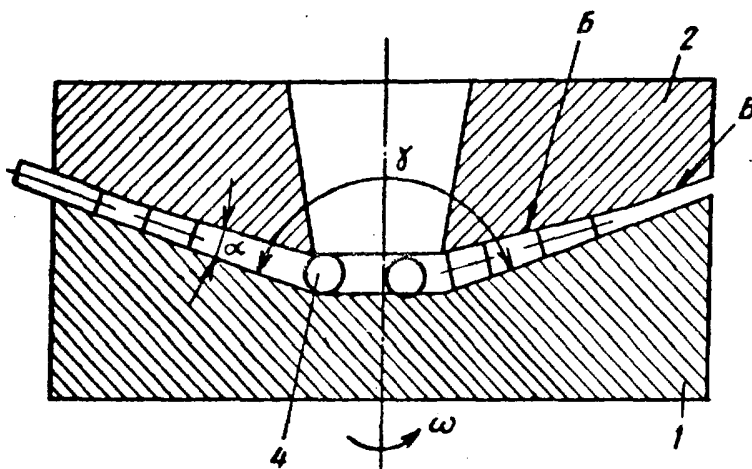
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор А.Козориз

Составитель Ю.Коц  
Техред М.Моргентал

Корректор Г.Решетник

Заказ 2702/7

Тираж 740

Подписное

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4