

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4297

(13) С1

(51)⁷ В 22F 9/08

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

(21) Номер заявки: а 19980643

(22) 1998.07.10

(46) 2002.03.30

(71) Заявитель: Гомельский государственный
технический университет им. П.О. Сухого (ВУ)

(72) Авторы: Верещагин М.Н., Вечер Р.И., Стасенко
Д.Л. (ВУ)

(73) Патентообладатель: Гомельский государственный
технический университет им. П.О.
Сухого (ВУ)

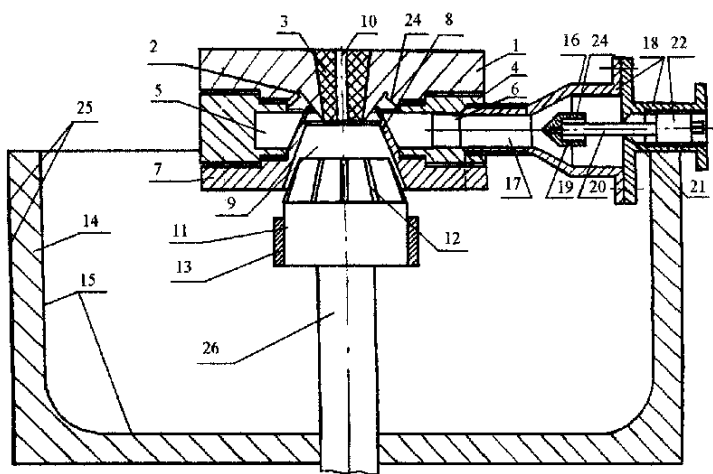
(57)

Устройство для получения металлических порошков, содержащее последовательно соосно установленные верхний фланец с кольцевым резонатором и стаканом для подачи расплава, корпус с газовой камерой в виде кольцевой внутренней полости и тангенциальными каналами для подвода газа-энергоносителя, нижний фланец с центральным осевым отверстием, наружная поверхность которого образует одну из поверхностей распылительного сопла, отличающееся тем, что устройство дополнительно снабжено соосно установленным в центральном осевом отверстии нижнего фланца с возможностью образования зазора и осевого перемещения центробежным кристаллизатором, на рабочей поверхности которого выполнены связанные с зазором пазы, а также коробчатый кристаллизатор, который охватывает центробежный кристаллизатор, причем тангенциальные каналы снабжены стержневыми газоструйными генераторами, установленными с образованием замкнутого объема.

(56)

SU 532401,1976

SU 1421459 A1,1988



Фиг. 1

Изобретение относится к области порошковой металлургии, в частности к устройствам для получения порошков и волокон газоструйным распылением расплавов.

Известно устройство для получения металлических порошков газоструйным распылением расплавов [1]. Его основным конструктивным элементом является корпус с газовой кольцевой камерой, содержащий каналы для подвода газа-энергоносителя, расположенные радиально, стакан для подачи расплавленного металла в зону распыления газовым потоком и средство для подвода газа-энергоносителя, например, в виде сопел, направленных к вертикальной оси устройства под углом.

Основным недостатком указанного устройства является то, что получаемый с его помощью порошок имеет достаточно широкий фракционный состав, причем его определенная доля представляет собой частицы с неправильной формой и низкими эксплуатационными свойствами. Увеличение выхода мелких фракций порошка можно осуществить только за счет увеличения давления подаваемого газа-энергоносителя и подбора состава распыляемого металла. Кроме того, с использованием данного устройства невозможно получать частицы, у которых длина несоизмерима с толщиной и шириной, т.е. частицы в виде дискретных волокон.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому устройству является устройство для получения металлических порошков распылением расплава [2], содержащее последовательно соосно установленный верхний фланец с кольцевым резонатором и стаканом для подачи расплава, корпус с газовой камерой в виде кольцевой внутренней полости и тангенциально расположенными каналами для подвода газа-энергоносителя, нижний фланец с центральным осевым отверстием, наружная поверхность которого образует одну из поверхностей распылительного сопла, причем внутренняя поверхность верхнего фланца и полость резонатора этого устройства выполнены в виде прямого конуса, образующая которого наклонена к оси устройства под углом 50-80 градусов.

Достоинством данного устройства является то, что каналы для подвода газа-энергоносителя расположены тангенциально, благодаря чему в процессе его работы возникает кольцевой газовый поток, обеспечивающий более эффективное распыление металла, а наличие в верхнем фланце кольцевого резонатора, предназначенного для придания колебательного движения газу-энергоносителю, увеличивает эффективность использования. Вместе с тем данному устройству присущ такой основной недостаток, как строгая зависимость эффективности диспергирования расплава от величины давления, которым воздействуют на газ-энергоноситель. Поэтому с использованием данного устройства можно получать частицы с формой, близкой к сферической, но невозможно получать частицы, у которых длина несоизмерима с толщиной и шириной, т.е. в виде дискретных волокон.

Задача, решаемая настоящим изобретением, заключается в устранении недостатков известного устройства, а именно - получение мелких дискретных металлических волокон, у которых длина несоизмерима с толщиной и шириной, и повышение выхода мелких фракций.

Данная задача решается тем, что в известном устройстве для получения металлических порошков распылением расплава, содержащем последовательно соосно установленные верхний фланец с кольцевым резонатором и стакан для подачи расплава, корпус с газовой камерой в виде кольцевой внутренней полости и тангенциально расположенными каналами для подвода газа-энергоносителя, нижний фланец с центральным осевым отверстием, наружная поверхность которого образует одну из поверхностей распылительного сопла, согласно изобретению, устройство дополнительно снабжено соосно установленным в центральном осевом отверстии нижнего фланца с возможностью образования зазора и осевого перемещения центробежным кристаллизатором, на рабочей поверхности которого выполнены связанные с зазором пазы, а также коробчатый кристаллизатор, который охватывает центробежный кристаллизатор, причем тангенциальные каналы для подвода газа-энергоносителя снабжены стержневыми газоструйными генераторами, установленными с образованием замкнутого объема.

Введение в конструкцию устройства таких конструктивных элементов, как центробежный кристаллизатор с пазами на рабочей поверхности, газоструйных стержневых генераторов, а также коробчатого кристаллизатора, обеспечивает оптимизацию условий охлаждения распыляемых частиц и позволяет воздействовать на процесс их формообразования. В конечном счете это позволяет получать дискретные металлические волокна, у которых длина несоизмерима с толщиной и шириной, уменьшить фракцию таких волокон и увеличить их долю в общем объеме получаемого продукта.

Сущность заявляемого устройства поясняется графическими материалами. На фиг. 1 изображен общий вид устройства, на фиг. 2 - вид устройства сверху, на фиг. 3 - вид дополнительного кристаллизатора с разрезом А-А, на фиг. 4 - некоторые возможные варианты исполнения центробежного кристаллизатора.

Устройство для получения дискретных металлических волокон состоит из последовательно соосно установленных верхнего фланца 1 с кольцевым резонатором 2 и стаканом 3 для подачи расплава, корпуса 4 с газовой камерой 5 в виде кольцевой внутренней полости и тангенциально расположенными каналами 6 для подвода газа-энергоносителя, нижнего фланца 7 с центральным осевым отверстием, наружная поверхность 8 которого образует одну из поверхностей распылительного сопла. В центральном осевом отверстии 9 нижнего фланца 7 соосно с осью 10 устройства установлен центробежный кристаллизатор 11, имеющий возможность перемещения. Последний имеет пазы 12 (радиальные или закругленные, либо наклонные или другие) фиг. 4, которые расположены в плоскости перпендикулярной оси 10. Величина пазов 12 может регулироваться с помощью приспособления 13. Устройство снабжено коробчатым кристаллизатором 14, охватывающим центробежный кристаллизатор 11, коробчатый кристаллизатор 14 может иметь эллипсоидную, цилиндрическую, коническую или другую форму. Внутренняя поверхность 15 коробчатого кристаллизатора 14 имеет возможность дополнительного охлаждения. Соосно с каналами 6 для подвода газа - энергоносителя установлены газоструйные стержневые генераторы 16, на фиг. 1 условно повернуты на 90 градусов, с образованием

BY 4297 C1

общего замкнутого объема 17. Газоструйный стержневой генератор 16 имеет корпус 18, предназначенный для направления газового потока, резонатор 19, с обтекателем, регулировочный стержень 20, сопло 21, кольцо 22, необходимое для центрирования и регулировки, отражатель 23. Внутренняя поверхность 24 верхнего фланца 1 и полость кольцевого резонатора 2 могут быть выполнены в виде прямого конуса, образующая которого наклонена к оси 10 устройства под углом. Угол наклона образующей определяется экспериментально и находится, преимущественно, в пределах от 50 до 80 градусов. Центральное осевое отверстие 9 в нижнем фланце 7 может иметь коническую, параболическую или другую форму. Коробчатый кристаллизатор 14 имеет возможность контактирования своей наружной поверхностью 25 с хладагентом, как и ось 26 центробежного кристаллизатора 11.

Устройство работает следующим образом. В зависимости от химического состава диспергируемого металла, свойств газа - энергоносителя и параметров получаемых дискретных волокон производится настройка четырех газоструйных стержневых генераторов 16 на определенную частоту. Осуществляется это путем вращения кольца 22, при котором изменяется длина вылета регулировочного стержня 20, с резонатором 19. Акустическая мощность, развиваемая единичным стержневым газоструйным генератором, определяется как:

$$W = 295d^2 \sqrt{P_u - 0,9}, \text{ где}$$

d - диаметр канала для подвода газа;

$P_u = P_d - P_a$ - избыточное давление газа;

P_d, P_a - давление газа на входе и выходе из устройства соответственно.

Затем производится настройка центробежного кристаллизатора 11, в частности производится регулировка величины пазов 12 с помощью приспособления 13 и осуществляется установка заданной частоты его вращения. Далее подается газ-энергоноситель с определенным давлением и температурой, который через четыре равномерно расположенных по окружности к газовой камере 5 тангенциальных канала 6 поступает в замкнутый объем 17. В этом замкнутом объеме 17 благодаря стержневым газоструйным резонаторам 19 газ-энергоноситель приобретает акустические колебания высокой интенсивности, и за счет тангенциальной установки тангенциальных каналов 6 приобретает вращательное движение. В результате на входе в центральное осевое отверстие 9 нижнего фланца газ-энергоноситель имеет вращательно-поступательное движение. Под давлением или при свободном истечении через стакан 3 для подачи расплава расплавленный металл подается в зону распыления (центральное осевое отверстие 9 нижнего фланца), где после контакта газа-энергоносителя со струей расплава происходит ее первичное дробление с образованием в центральном осевом отверстии 9 нижнего фланца не затвердевшей капельной фазы. Определенная часть капельной фазы захватывается пазами 12 вращающегося центробежного кристаллизатора 11 и претерпевает формообразование под действием центробежных сил, чем обеспечивается требуемое соотношение длины с толщиной и шириной образуемых дискретных волокон. Одновременно с этим происходит затверждение формирующихся частиц расплава с высокой скоростью, за счет чего и получается аморфная и микрокристаллическая структура дискретных металлических волокон. Часть капельной фазы, вступившая в контакт с поверхностью центробежного кристаллизатора 11 вне пазов 12, претерпевает охлаждение и формообразование, имеющие отличный характер от формообразования капельной фазы в пазах 12. После схода с центробежного кристаллизатора 11 дискретные металлические волокна и другие частицы попадают в коробчатый кристаллизатор 14, где при контакте с внутренней поверхностью 15 коробчатого кристаллизатора происходит их окончательное охлаждение. Изменение величины пазов 12 позволяет регулировать степень растекания расплава по рабочим поверхностям пазов 12 и тем самым регулировать линейный размер волокна. Выполнение поверхностей пазов 12 из материала не смачиваемого жидким металлом также позволяет получать дискретные металлические волокна различных размеров за счет регулирования степени растекания по рабочим поверхностям пазов 12 и производить дискретные волокна с различной формой поперечного сечения. Регулировка стержневых газоструйных резонаторов 16 позволяет изменять акустическую мощность излучаемых колебаний, и тем самым производить регулировку размеров получаемых дискретных металлических волокон. Таким образом, заявляемое устройство по сравнению и известным позволяет:

обеспечить получение дискретных металлических волокон;

повысить долю дискретных металлических волокон в общем объеме получаемого продукта.

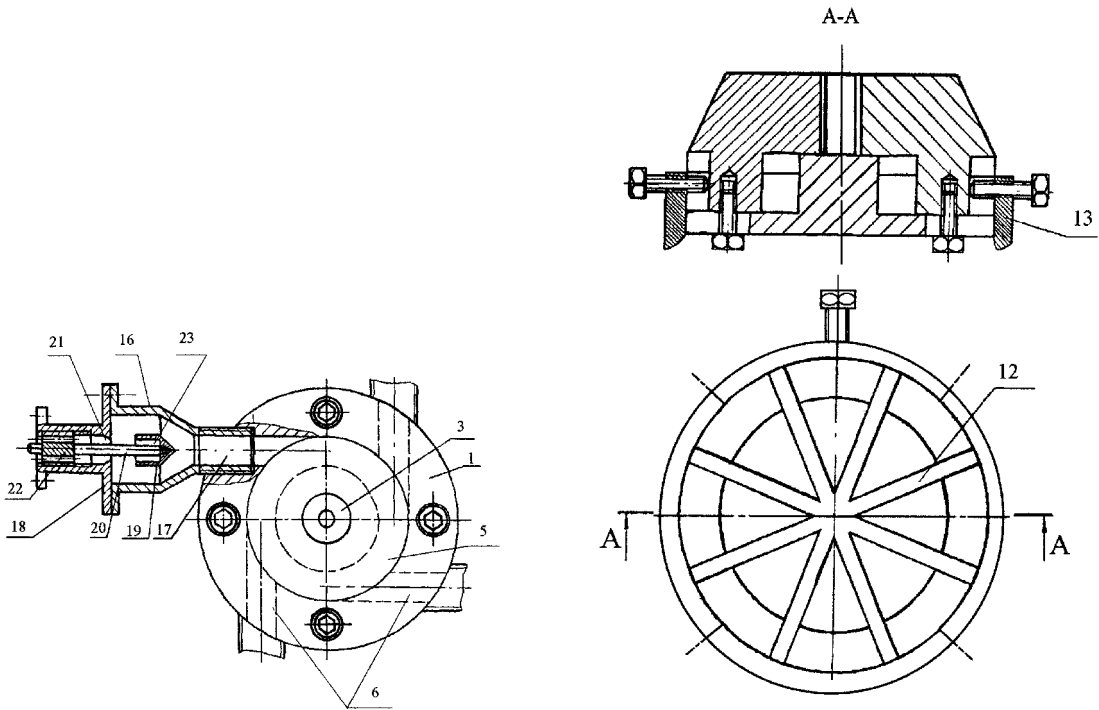
Указанные достоинства реализуются при конструктивной простоте основных деталей и узлов как устройства в целом, так и стержневых газоструйных генераторов в частности.

Источники информации:

1. А. с. СССР 1421459, МПК В22 Р 9/08, 1988.

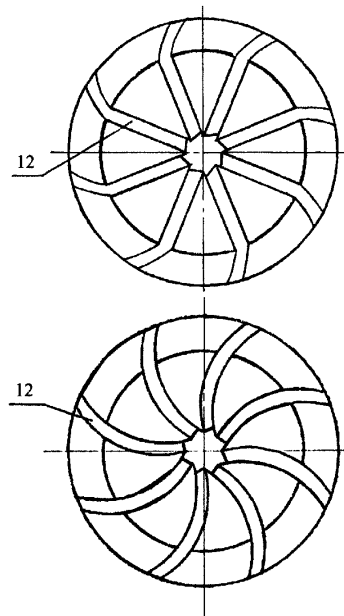
2. А. с. СССР 532401, МПК В22 D 23/08, 1976.

BY 4297 C1



Фиг. 2

Фиг. 3



Фиг. 4