

Przedmiotem oferty jest technologia wytwarzania wysokiej jakości proszków metali i stopów metali na potrzeby nowoczesnej produkcji wykorzystującej procesy wytwarzania przyrostowego, spiekania, natryskiwania cieplnego, czy napawania. Na technologię składają się dwa wynalazki zgłoszone do ochrony patentowej w UPRP oraz know-how dotyczące prowadzenia procesu/parametrów procesowych.

SZCZEGÓŁY TECHNICZNE

Technologia składa się z dwóch wynalazków:

a) Urządzenie do wytwarzania proszków metali i stopów metali – nr zgłoszenia w UPRP P.441819

b) Układ do ultradźwiękowej atomizacji proszków metali i stopów metali – nr zgłoszenia w UPRP P.441817

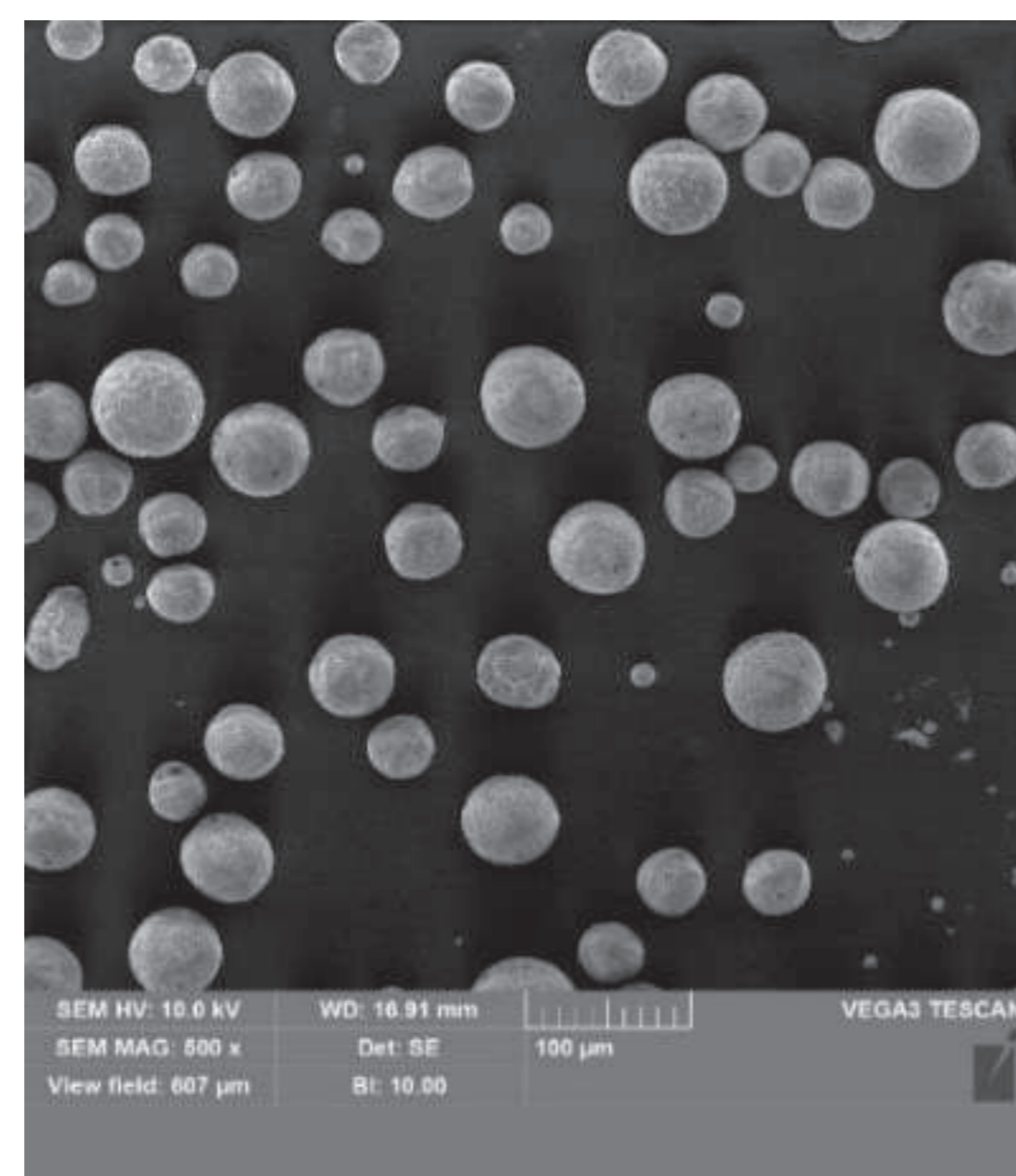
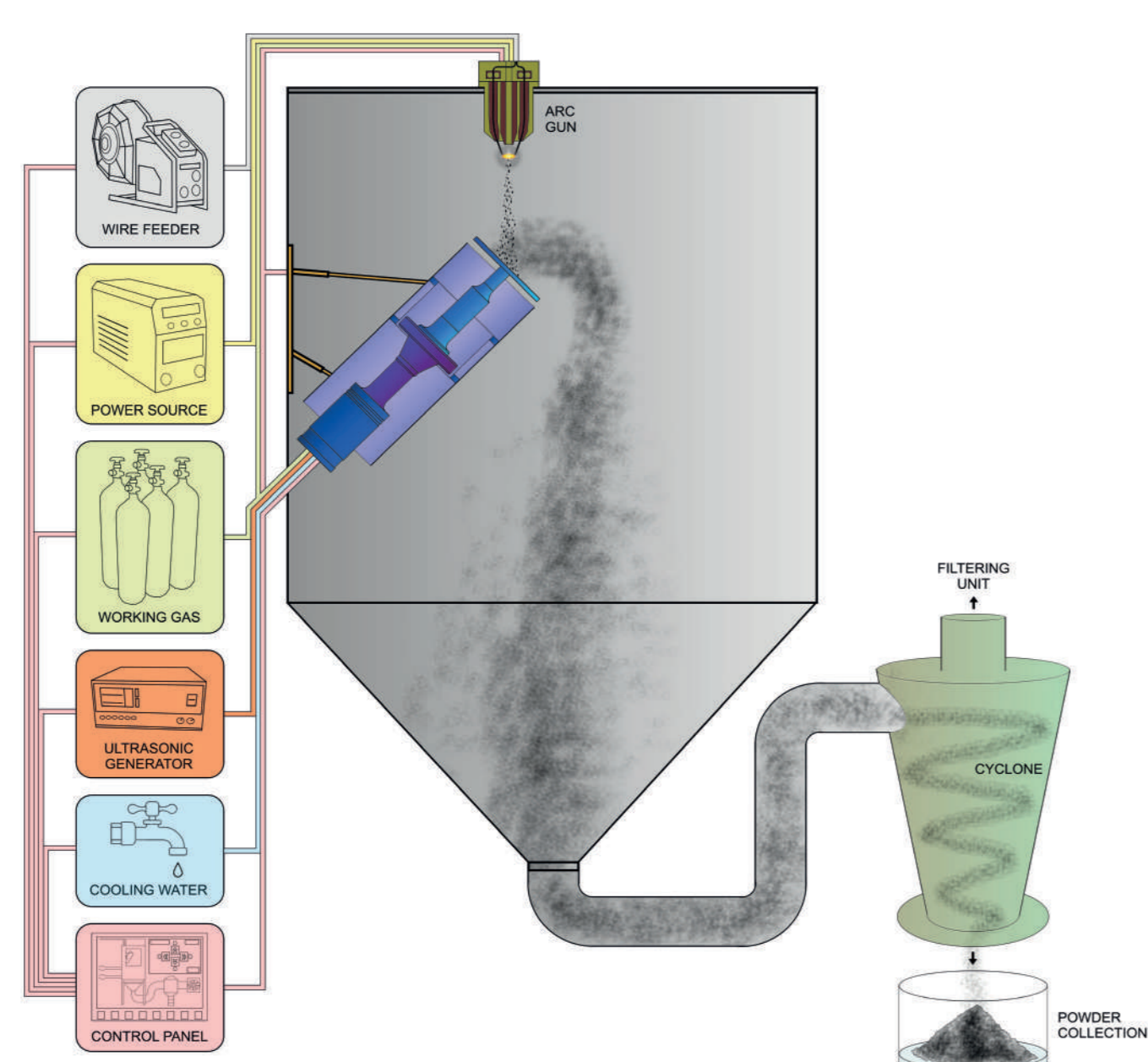
oraz

c) know-how dotyczącego prowadzenia procesów produkcji wg wynalazków pod konkretny produkt.

Istotą technologii jest wykorzystanie ultradźwięków do rozpylania strugi ciekłego metalu lub stopu metalu i uzyskania kulistych proszków o bardzo wąskim rozkładzie wielkości.

Wstępnie rozpylone przez układ topnienia i rozpylania łukowego krople materiału padają na narzędzie robocze drgające przy częstotliwościach ultradźwiękowych. W wyniku zachodzących na powierzchni narzędzia roboczego zjawisk kapilarno-kawitacyjnych dochodzi do atomizacji ultradźwiękowej ciekłego metalu i zmniejszenia rozmiaru kropelek metalu. Następnie krople te opadają w komorze roboczej, krzepną i tworzą proszek metalu, który charakteryzuje się kulistym kształtem, monomodalnym rozkładem wielkości i minimalną porowatością.

Materiałem wsadowym do produkcji mogą być druty i pręty o średnicy 0,8 – 3,2 mm. Układ daje możliwość wykorzystania jako gazów atomizujących m.in. powietrza, argonu, czy azotu. Idea procesu została przedstawiona na poniższej grafice:



Urządzenie zostało przetestowane w skali półtechnicznej. Układ przetestowano na produkcji proszków z żelaza (stal austenityczna 316LSi), niklu (stop nikiel-aluminium) oraz kobaltu (odpowiednik stopu o komercyjnej nazwie stellite 12).

ULTRAMIZER

technologia produkcji proszków metali i stopów metali

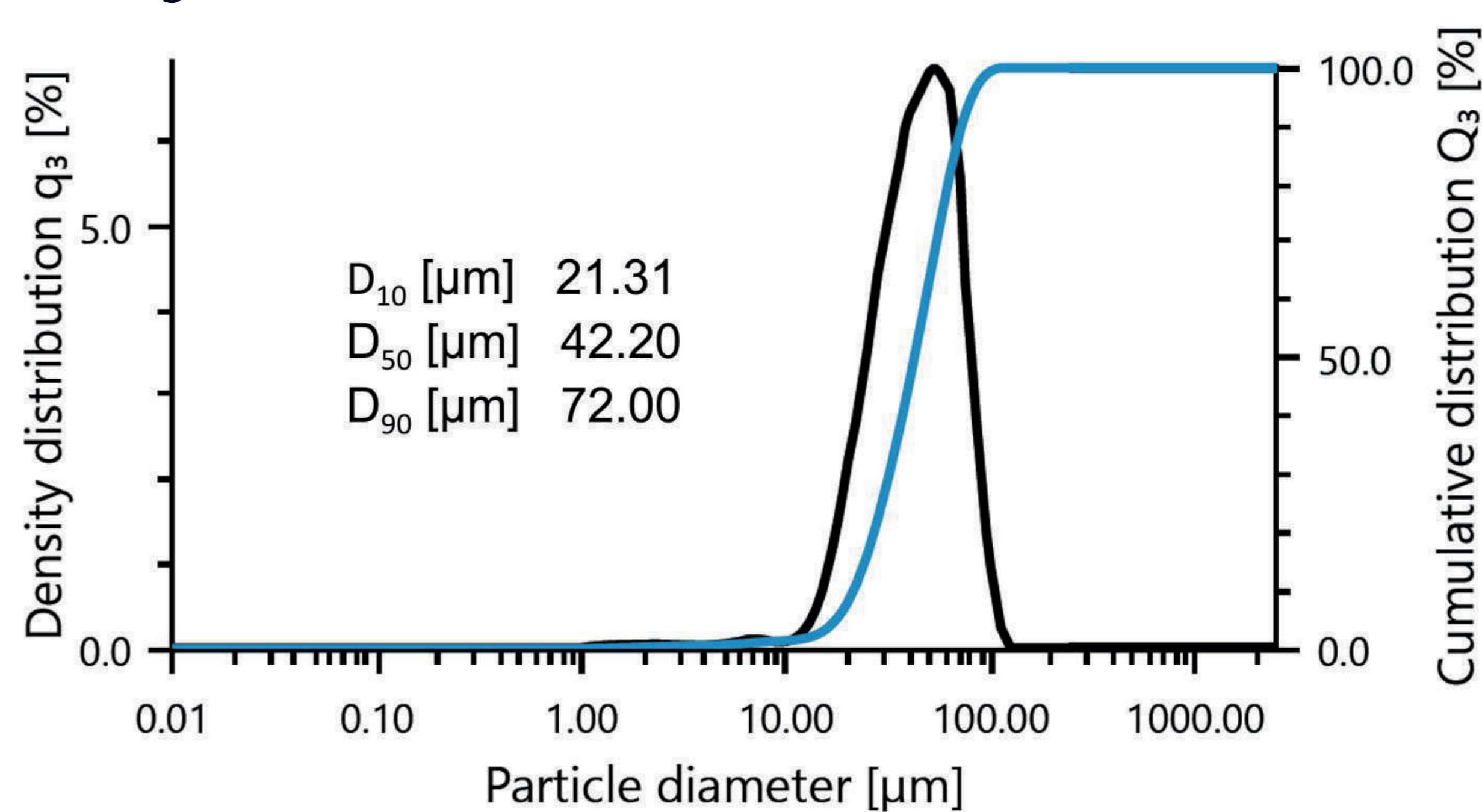
ZASTOSOWANIE

Technologia umożliwia produkcję materiałów proszkowych na bazie metali i stopów metali, które znajdują coraz szersze zastosowanie w technologiach wytwarzania, głównie za sprawą technologii przyrostowych.

Materiały proszkowe wykorzystywane są również w technologiach natryskiwania cieplnego (natryskiwanie plazmowe, natryskiwanie HVOF/HVAF, natryskiwanie zimnym gazem Cold Spray), technologiach napawania (napawanie laserowe, napawania plazmowe), spiekaniu, lutowaniu i innych procesach.

INNOWACYJNOŚĆ

Technologia umożliwia uzyskiwanie sferycznych materiałów proszkowych o wąskim rozkładzie wielkości. Średnia wielkość proszku (d_{v50}) może być sterowana na skutek doboru parametrów roboczych układu, co umożliwia produkcję materiałów pod kątem późniejszego zastosowania. Poniżej przedstawiono przykładową krzywą rozkładu wielkości proszku dla 316LSi wyprodukowanego w technologii ULTRAMIZER:



W odróżnieniu od klasycznych procesów, atomizacja ultradźwiękowa umożliwia produkcję w małej skali małych partii materiałów o dedykowanym składzie chemicznym, rozkładzie wielkości i innych właściwościach.

Technologia ma charakter modułowy i w związku z tym ma duże możliwości dalszego rozwoju, głównie w zakresie:

- ✓ stosowania układów ultradźwiękowych pracujących przy innych częstotliwościach (do dyspozycji są aktualnie dwa układy, pracujące przy częstotliwościach 20 i 70 kHz),

- ✓ zastosowania innych układów do topienia materiałów wsadowych, co umożliwiłoby wytwarzanie materiałów proszkowych o dowolnym składzie chemicznym i wykorzystanie materiałów o niemal dowolnym kształcie (np. topienie indukcyjne w tyglu, czy też bezpośrednie topienie indukcyjne prętów, np. odlewanych).

Osoba do kontaktu:



dr inż. Tomasz Marciniszyn



tomasz.marciniszyn@pwr.edu.pl



+48 71 320 41 95

The subject of the offer is the technology for the production of high-quality metal and metal alloy powders by using ultrasonic atomization. The spherical and finely-grained powders may be easily used in modern manufacturing - additive manufacturing, thermal spraying, hardfacing or sintering. The technology includes two inventions submitted for patent protection in the Polish Patent Office and know-how regarding the ultrasonic atomization process.

TECHNICAL DETAILS

The technology includes:

a) Device for the production of metals powders and metal alloys powders - application number in the Polish Patent Office - P.441819

b) System for ultrasonic atomization of metal powders and metal alloys powders - application number in the Polish Patent Office - P.441817 and

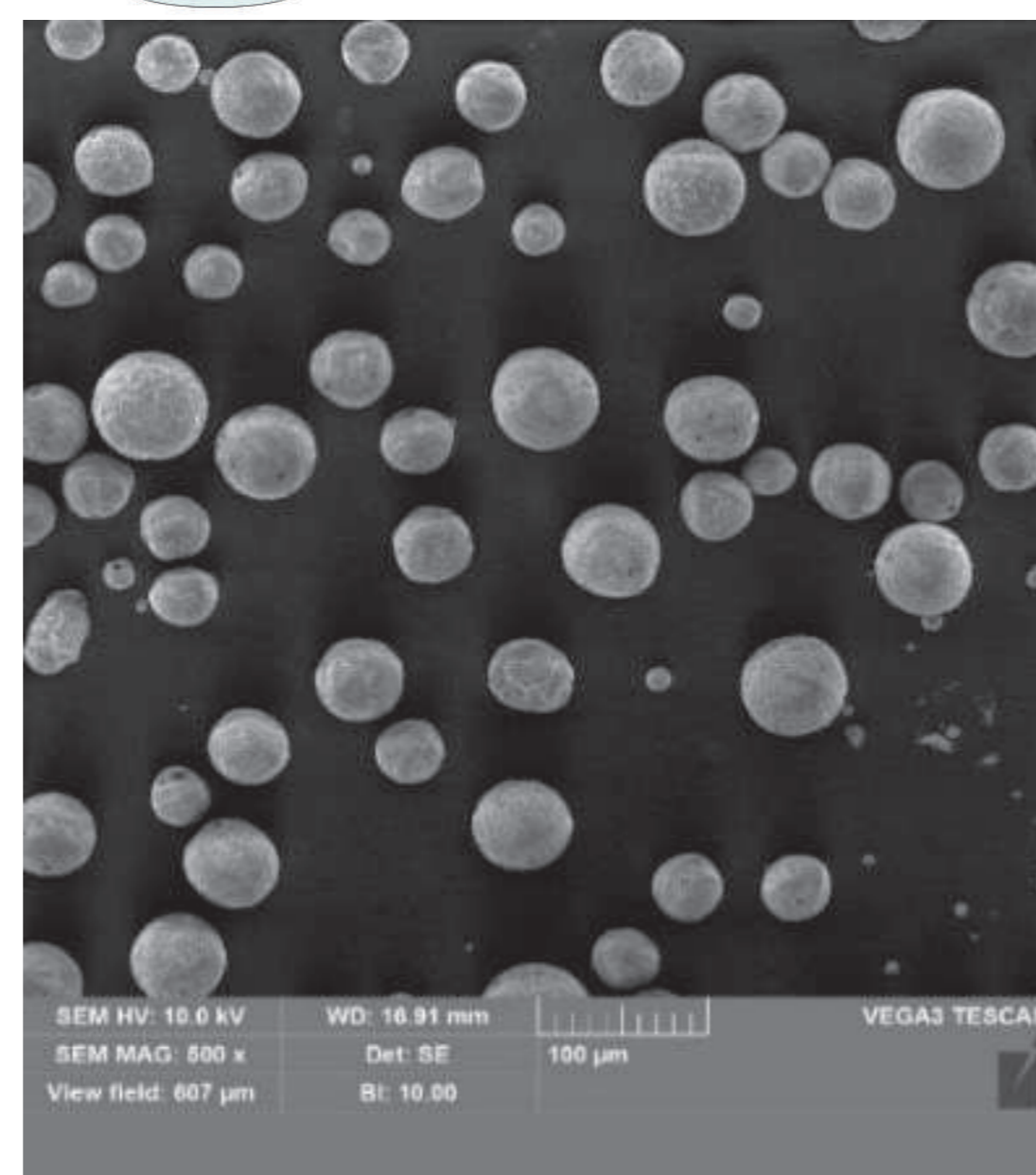
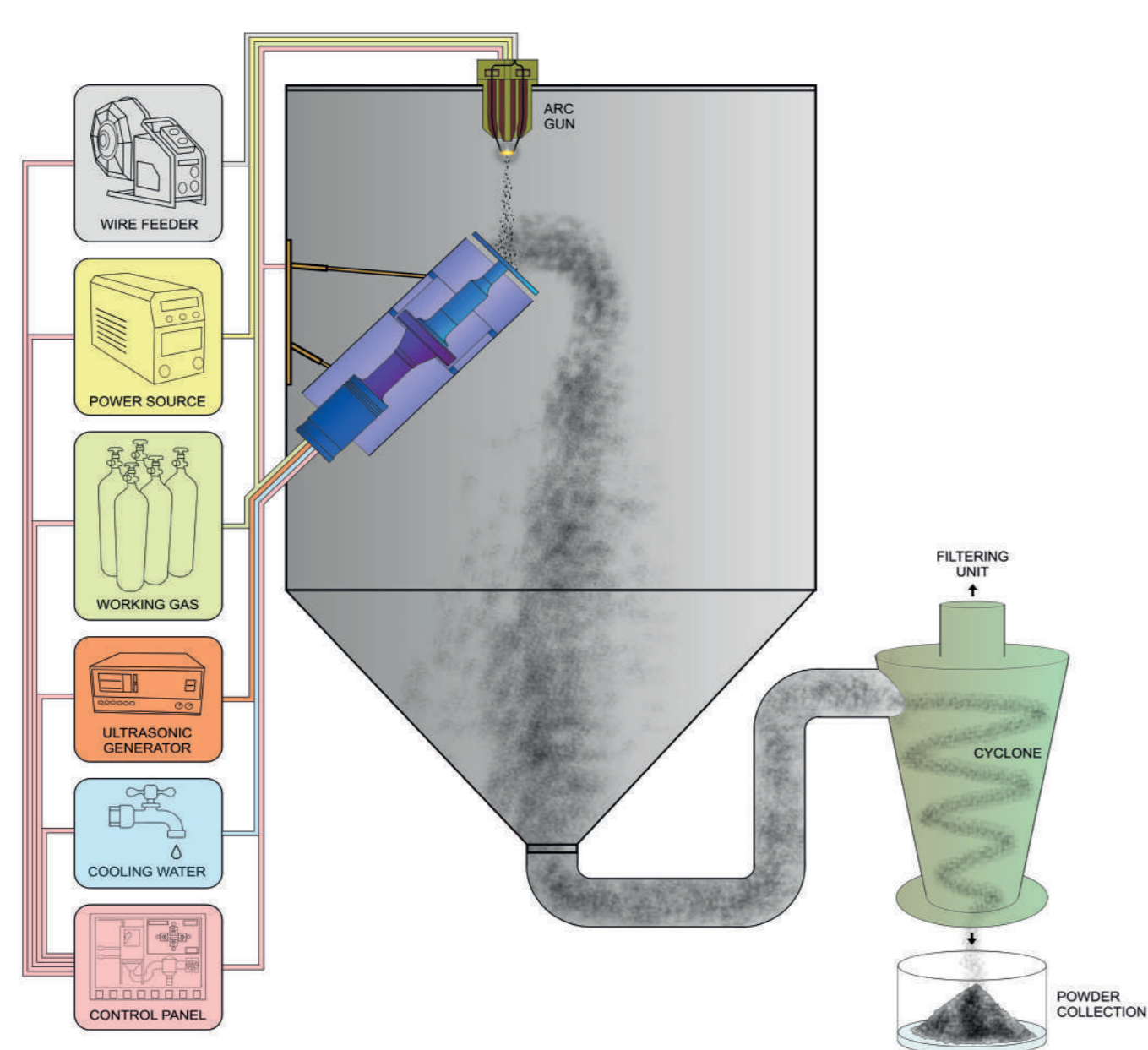
c) know-how regarding to production processes according to inventions for a specific product (requirements).

The technology uses ultrasound vibrations to atomize the stream of liquid metal or metal alloy, and to obtain spherical powders with a very narrow particle size distribution.

Pre-atomized droplets of feedstock material (by twin-wire arc melting, induction melting or similar) fall on the working tool vibrating at ultrasonic frequencies. As a result of the capillary-cavitation phenomena occurring on the surface of the working tool, ultrasonic atomization of the liquid metal occur. This causes further disintegration of metal droplets and allows decreasing the size of the metal droplets.

Afterwards, these droplets fall in the working chamber, solidify and can be collected in cyclone separator. As a result, spherical powders with highly monomodal particle size distribution and low porosity may be obtained. The whole set-up can be compact and can operate under typical laboratory conditions. Currently, the feedstock material for ULTRAMIZER technology can be in a form of wires or rods with a diameter of 0.8 - 3.2 mm.

The system operates under protective atmosphere, with argon or nitrogen as atomizing gases. But it can be supplied with compressed air too. The idea of the process is presented in the graphic below:



ULTRAMIZER

the technology for metal and metal alloy powders production

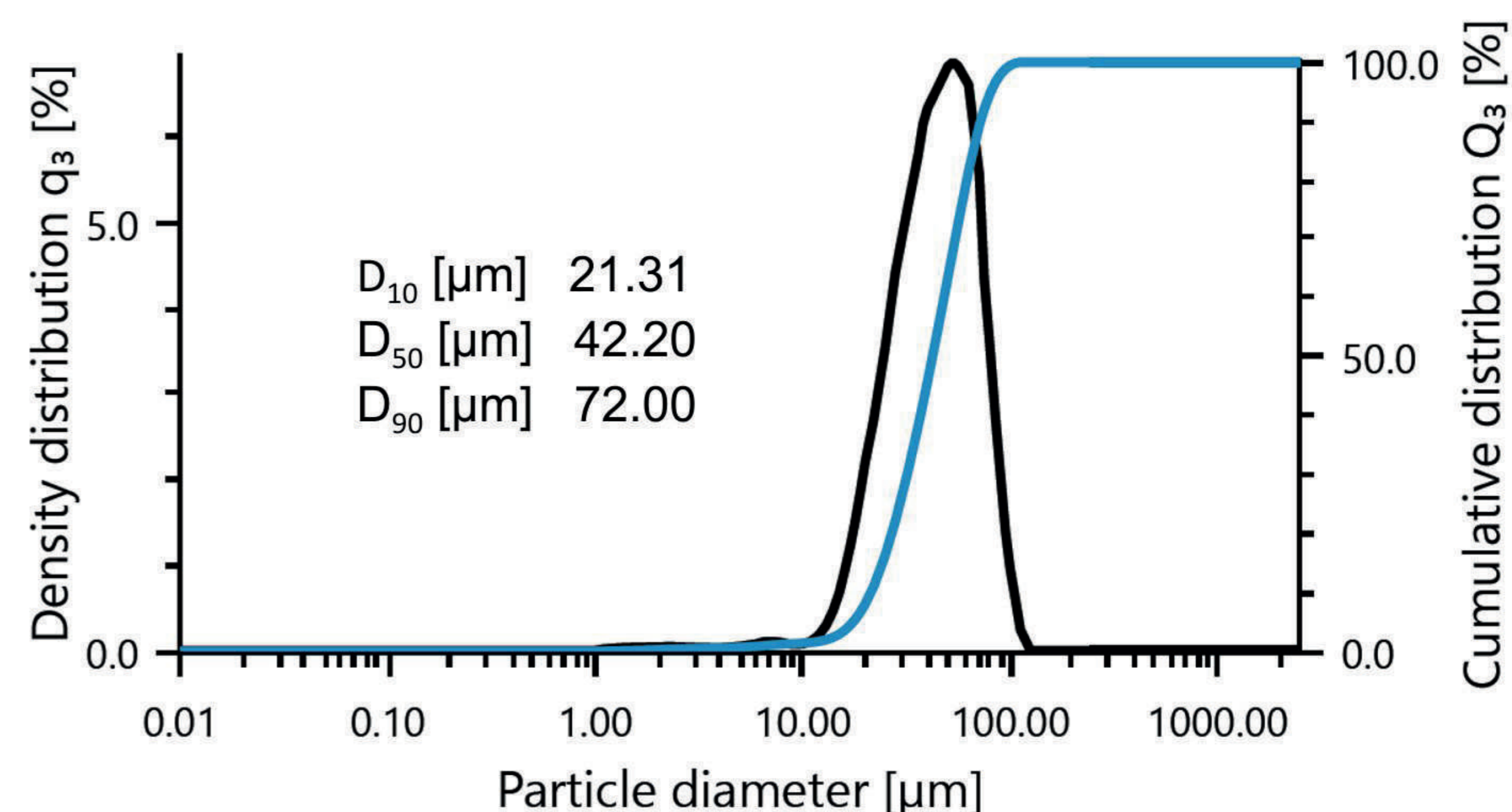
The technology was tested on a semi-technical scale for three different alloys: iron-based (316LSi austenitic steel), nickel-based (nickel-aluminum alloy) and cobalt-based (equivalent to commercial stellite 12 alloy).

APPLICATIONS

The technology enables the production of powder materials based on metals and metal alloys, which are increasingly used in modern manufacturing technologies, mainly due to the development of metal additive manufacturing technologies. However, spherical powder materials are also used in thermal spraying technologies (plasma spraying, HVOF/HVAF spraying, Cold Spray), surfacing technologies (laser cladding, plasma transfer arc hardfacing), sintering, soldering and other processes.

INNOVATION

The technology makes it possible to obtain spherical powder materials with a narrow size distribution in as-produced state. The average powder size (dv50) can be controlled by system operating parameters, allowing materials to be produced for later use. Below, the example of powder size distribution curve for 316LSi produced in ULTRAMIZER technology is presented:



In comparison to conventional processes used to produce spherical metallic powders, ultrasonic atomization enables small-scale production of small batches of materials with dedicated chemical composition, size distribution and other properties.

The technology is modular and therefore has a great potential for further development, including mainly:

- ✓ application of ultrasonic systems operating at other frequencies (there are currently two systems available, operating at 20 kHz or 70 kHz),

- ✓ application of various feedstock melting systems (e.g. induction melting in a crucible or direct induction melting of bars), which would enable the production of powder materials of any chemical composition and the use feedstocks of almost any shape.

Contact:



Tomasz Marcinişzyn, PhD



tomasz.marciniszyn@pwr.edu.pl



+48 71 320 41 95