

# PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |                                                                                                                                                                       |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>HP07-31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>FOR FURTHER ACTION</b>                                |                                                                                                                                                                       | See Form PCT/IPEA/416 |
| International application No.<br>PCT/IB2019/060690                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | International filing date (day/month/year)<br>12.12.2019 | Priority date (day/month/year)<br>21.12.2018                                                                                                                          |                       |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>INV. B04C5/081                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |                                                                                                                                                                       |                       |
| Applicant<br>Weir Group Ip Limited                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                                                                                                                                       |                       |
| <p>1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p>3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of <u>11</u> sheets, as follows:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions).</p> <p><input type="checkbox"/> sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2).</p> <p><input type="checkbox"/> superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)).</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in the form of an Annex C/ST.25 text file, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3ter of Annex C of the Administrative Instructions).</p> |                                                          |                                                                                                                                                                       |                       |
| <p>4. This report contains indications relating to the following items:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. I Basis of the report</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. II Priority</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. IV Lack of unity of invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VI Certain documents cited</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. VII Certain defects in the international application</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VIII Certain observations on the international application</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |                                                                                                                                                                       |                       |
| Date of submission of the demand<br><br>16.04.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          | Date of completion of this report<br><br>01.10.2020                                                                                                                   |                       |
| Name and mailing address of the international preliminary examining authority:<br> European Patent Office<br>D-80298 Munich<br>Tel. +49 89 2399 - 0<br>Fax: +49 89 2399 - 4465                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                          | Authorized officer<br><br>Laurim, Jana<br><br>Telephone No. +49 89 2399-4768<br> |                       |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.  
PCT/IB2019/060690

---

## Box No. I Basis of the report

---

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
  - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
    - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
    - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
    - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))
2. With regard to the **elements\*** of the international application, this report is based on (*replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report*):

### Description, Pages

|              |                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1-10, 12, 13 | as originally filed                                             |
| 11           | filed with the demand for preliminary international examination |

### Claims, Numbers

|      |                             |            |
|------|-----------------------------|------------|
| 1-20 | filed in electronic form on | 22-09-2020 |
|------|-----------------------------|------------|

### Drawings, Sheets

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 1/5-5/5 | as originally filed |
|---------|---------------------|

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
  - ☐ the claims, Nos.
  - ☐ the drawings, sheets/figs
  - ☐ the sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
- ☐ the description, pages
  - ☐ the claims, Nos.
  - ☐ the drawings, sheets/figs
  - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This report has been established:
- ☐ taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
  - ☐ without taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT  
ON PATENTABILITY**

International application No.  
PCT/IB2019/060690

6. ☒ With regard to top-up searches (Rules 66.1 *ter* and 70.2(f)):
- ☒ A top-up search was carried out by this Authority on 21.08.2020 (all discovered documents are listed in the Supplemental Box Relating to Top-up Search).
  - ☐ Additional relevant documents have been discovered during the top-up search.
  - ☐ No top-up search was carried out by this Authority because it would serve no useful purpose.
7. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

\* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded".

---

**Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

---

1. Statement

|                               |             |             |
|-------------------------------|-------------|-------------|
| Novelty (N)                   | Yes: Claims | <u>1-20</u> |
|                               | No: Claims  |             |
| Inventive step (IS)           | Yes: Claims | <u>1-20</u> |
|                               | No: Claims  |             |
| Industrial applicability (IA) | Yes: Claims | <u>1-20</u> |
|                               | No: Claims  |             |

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

**see separate sheet**

---

**Box No. VII Certain defects in the international application**

---

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

**see separate sheet**

1 **Re Item V**

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1.1 Reference is made to the following documents:

D1 WO 2010/085331 A1 (WEIR SLURRY GROUP INC [US];  
LEANDER GARY C [US]; KORTYNA ROBERT L [US]) 29 July  
2010 (2010-07-29)

D2 US 2005/155916 A1 (TUSZKO WLODZIMIERZ J [US] ET AL) 21  
July 2005 (2005-07-21)

1.2 **Independent claim 1**

1.2.1 Document D1 is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and shows (references in parentheses applying to this document):

A part-conical spigot (24) for use as part of a separation chamber (14) of a hydrocyclone (10; see figure 1; claim 1), the part-conical spigot comprising: an upper end defining internal and external diameters and including an upper mount (64) for coupling the spigot to another portion of the hydrocyclone; a lower end defining a smaller internal diameter than the upper end, and including a lower mount (see figure 1) for coupling to a splash skirt (26) of the hydrocyclone; a sidewall defining an internal passageway (42) along a fluid transport axis (100) and an external surface (74), the sidewall thickness at the upper end being narrower than the sidewall thickness at the lower end (see figure 1); wherein the internal passageway extends from the upper end to the lower end and defines a radially-inward tapering portion (upper part of section 24) with respect to the fluid transport axis, and a non-inwardly-tapering portion (lower part of section 24) with respect to the fluid transport axis, the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion extending from a narrow end of the tapering portion to the lower end (see figure 1).

1.2.2 The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known part-conical section in that it is not a spigot and further in that the lower end defines smaller internal and external diameters than the upper end.

The subject-matter of claim 1 is therefore novel (Article 33(2) PCT).

- 1.2.3 Slurry typically increases in velocity as it travels through narrower sections of a cone. By providing a generally uniform diameter width (i.e. a cylindrical zone) at the narrowest part of the part-conical section, this avoids the further increase of velocity and reduces wear over time, thereby increasing the lifetime of the part-conical section.

This technical effect is provided by having a part-conical section with a tapering and a non-tapering shape.

The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as how to reduce wear in the separation chamber of a hydrocyclone.

- 1.2.4 The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application is considered as involving an inventive step (Article 33(3) PCT) for the following reasons:

**D1** merely discloses a spigot, not a part-conical section for use as part of a separation chamber, having similar features, but this cannot address the additional wear experienced on the walls of the separation chamber.

**D2** does relate to the upper separation chamber portions, but the embodiment shown in figure 3 shows cylindrical telescopic tubes, not conical or part-conical sections. *A lower end defining smaller internal and external diameters than the upper end* is not disclosed in D2.

Hence, the skilled person consulting the cited prior art documents would not find any teaching nor the distinguishing features which would prompt him to modify the apparatus disclosed in D1 to arrive at the present invention. Therefore, the claimed subject-matter of claim 1 is neither known from, nor rendered obvious by the available prior art documents.

- 1.2.5 **Claims 2-13** are dependent on claim 1 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

1.3 Independent claim 14

- 1.3.1 Document **D1** is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 14, and discloses (references in parentheses applying to this document):

A spigot (24; figure 1, claims 1 and 6) for use as part of a separation chamber (14), the spigot comprising:

an upper end defining an internal diameter and including an upper mount (64);  
an underflow outlet end (30) having a smaller internal diameter than the upper end;

a spigot sidewall defining an internal passageway along a fluid transport axis

(100) and an external surface (74);

wherein the internal passageway extends from the upper end to the underflow outlet end and defines: (i) a radially-inward tapering portion (upper part of section 24) with respect to the fluid transport axis (100), and (ii) a non-inwardly-tapering portion (lower part of section 24) with respect to the fluid transport axis (100), the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion extending from a narrow end of the tapering portion to the underflow outlet end; wherein the non-inwardly-tapering portion comprises at least 15% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis (see figure 1).

- 1.3.2 The subject-matter of claim 14 therefore differs from this known spigot in that the spigot sidewall defines an external wall comprising a narrow collar portion and a wide collar portion, each of generally uniform diameter, where a radially-inward tapering portion of the internal passageway extends for the entire length of the wide collar portion and for part of the narrow collar portion. Furthermore, the non-inwardly-tapering portion comprises at least 30% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis.

The subject-matter of claim 14 is therefore novel (Article 33(2) PCT).

- 1.3.3 By having at least 30% of the spigot length non-inwardly tapered, the velocity of the slurry passing through the spigot is significantly reduced thereby providing reduced wear at the transition between the inwardly tapering and non-inwardly tapering point.

The wide collar ensures that there is adequate thickness for the internal portion where the spigot passageway is widest. By restricting the wide portion to only part of the length of the spigot, excess material is not required where the tapered portions become narrow enough to provide a sufficiently wide sidewall.

The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as to provide a spigot with an improved wear resistance

- 1.3.4 The solution to this problem proposed in claim 14 of the present application is considered as involving an inventive step (Article 33(3) PCT) as neither D1 nor D2 discloses these features.

Thus, the skilled person consulting the cited prior art documents would not find any teaching nor the distinguishing features which would prompt him to modify the spigot disclosed in D1 to arrive at the present invention. Therefore, the claimed subject-matter of claim 1 is neither known from, nor rendered obvious by the available prior art documents.

- 1.3.5 **Claims 15-20** are dependent on claim 14 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

**2 Re Item VII**

**Certain defects in the international application**

- 2.1 Independent claims 1 and 14 are not in the two-part form in accordance with Rule 6.3(b) PCT, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art being placed in the preamble (Rule 6.3(b)(i) PCT) and the remaining features being included in the characterising part (Rule 6.3(b)(ii) PCT).
- 2.2 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses (Rule 6.2(b) PCT).
- 2.3 Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art disclosed in D1 and D2 is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.



The Weir Group PLC  
1 West Regent Street  
Glasgow, G2 1RW  
Scotland

T +44 (0)141 637 7111  
F +44 (0)141 221 9789  
[www.global.weir](http://www.global.weir)

Our Ref: HP07-31

16<sup>th</sup> April 2020

Dear Sirs

**PCT Patent Application No PCT/IB2019/060690**  
**Hydrocyclone**  
**Vulco S.A.**

As part of the request for International Preliminary Examination in connection with the above application, and in response to the Written Opinion of the International Searching Authority dated 5<sup>th</sup> March 2020 ("Opinion"), please replace pages 11 and 14 to 16 of the application as filed with new pages 11 and 14 to 16.

New pages 14 to 16 include a new set of claims, which are amended versions of the claims as filed. In particular, the following changes were made to those claims.

Claim 1 has been amended in as follows.

- Firstly, the "upper mount" has been further defined as being "for coupling the part-conical section to a cylindrical fluid input portion of the hydrocyclone". This is supported by, for example, page 2 lines 16 and 17, and page 7 lines 23 to 24 of the application as filed.
- Secondly, the "lower mount" has been further defined as being "for coupling the part-conical section to either another part-conical section or a spigot of the hydrocyclone". This is supported by, for example, page 2 lines 18 and 19, and page 7 lines 24 to 26 of the application as filed.

Claim 14 has been amended as follows.

- Firstly, by adding "of a hydrocyclone" in the preamble. This is supported throughout the application as filed, see for example, page 4 lines 15 to 17 of the application as filed.
- Secondly, by further defining the spigot external surface as "comprising a narrow collar portion of generally uniform diameter and extending from the outlet end towards the upper end, and a wide collar portion of generally uniform diameter and extending from the upper end to the narrow collar portion". This is supported by, for example, page 9 lines 14 to 19, and Figures 8 to 10 of the application as filed.
- Thirdly, by further defining the radially-inward tapering portion extends "for the entire length of the wide collar portion and for part of the narrow collar portion" and that the non-inwardly-tapering portion has "a generally uniform diameter with respect to the fluid transport axis". This is supported by, for example, page 9 lines 24 to 25, and Figures 8 to 10 of the application as filed.

- Fourthly, by narrowing the non-inwardly-tapering portion to comprise at least 30% of the length of the internal passageway. This is explicitly recited on page 4 line 5 of the application as filed.

Claim 15 has been amended by narrowing the non-inwardly-tapering portion to comprise at least 35% of the length of the internal passageway. This is explicitly recited on page 4 line 5 of the application as filed.

A marked up version of the claims showing the amendments is enclosed for the examiner's convenience.

These amendments are therefore fully supported by the description and drawings as-filed.

#### Examiner Noted Defects and Observations

With respect to clause 3.1 of the Opinion, the independent claim 14 is supported by the description (see the second aspect of the invention on page 3), but the words "of a hydrocyclone" have been added to ensure there can be no doubt about this.

The applicant would prefer to delay (i) referencing the cited prior art in the description, (ii) adding reference numerals to the claims and (iii) casting the claims in two-part format until entry into the National Phase.

With respect to clause 3.2 of the Opinion, the applicant has amended page 11 to delete the reference to "the spirit" of the embodiments. A marked up version and a clean version of page 11 are enclosed.

#### Patentability

New claim 1 relates to a "part-conical section for use as part of a separation chamber of a hydrocyclone". This part conical section is clearly not a spigot because it recites "an upper end ... including an upper mount for coupling the part-conical section to a cylindrical fluid input portion of the hydrocyclone; and "a lower end ... including a lower mount for coupling the part-conical section to either another part-conical section or a spigot of the hydrocyclone;"

Furthermore, the part-conical section defines an internal passageway that "extends from the upper end to the lower end and defines a radially-inward tapering portion with respect to the fluid transport axis, and a non-inwardly-tapering portion with respect to the fluid transport axis, the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion extending from a narrow end of the tapering portion to the lower end."

As stated on page 9 lines 7 to 10 of the application as filed, "Slurry typically increases in velocity as it travels through narrower sections of a cone. By providing a generally uniform diameter width (i.e. a cylindrical zone) at the narrowest part of the part-conical section, this avoids the increase of velocity and reduces wear over time, thereby increasing the lifetime of the part-conical section. This also improves fluid dynamics and avoids excess turbulence, thereby increasing performance of the hydrocyclone 10." This technical effect is provided by having a large portion of the separation chamber having a tapering and a non-tapering shape.

D1 merely discloses a spigot (not a part-conical section for coupling to a spigot) having some of these features, but this cannot address the additional wear experienced on the sidewalls of the separation chamber above the spigot.

D2 discloses a cylindrical telescope hydrocyclone that has the opposite features of claim 1; i.e. a long straight section at the top and a tapered section at the bottom. This has the effect of accelerating particles at the place where wear is greatest.

As such, claim 1 is novel and inventive over the cited art.



Claim 14 is directed to a spigot having an external wall defining a narrow collar portion and a wide collar portion, where a radially-inward tapering portion extends "for the entire length of the wide collar portion and for part of the narrow collar portion". Furthermore, the non-inwardly-tapering portion comprises at least 30% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis.

The combination of these features provides a significant benefit compared with prior art spigots. Table 12 illustrates various dimensions of non-inwardly-tapering portions, all of which are at least 30%. By having at least 30% of the spigot length non-inwardly tapered, the velocity of the slurry passing through the spigot is significantly reduced thereby providing reduced wear at the transition between the inwardly tapering and non-inwardly tapering point.

The wide collar ensures that there is adequate thickness for the internal portion where the spigot passageway is widest. By restricting the wide portion to only part of the length of the spigot, excess material is not required where the tapered portions become narrow enough to provide a sufficiently wide sidewall.

Neither D1 nor D2 discloses these features. The non-tapered portion of D1 appears to be a maximum of 19% of the spigot length. D2 shows the non-tapered portion above the tapered portion so it would exacerbate the problem of wear; it would not alleviate it.

Claim 14 is therefore novel and inventive over the cited art.

As all of the claims are now novel and inventive over the cited art, a positive international preliminary examination report is hereby requested.

Yours faithfully

Rory MacLeod  
Group IP Counsel



In the foregoing description of certain embodiments, specific terminology has been used for the sake of clarity. However, the disclosure is not intended to be limited to the specific terms so selected, and it is to be understood that each specific term includes other technical equivalents which operate in a similar manner to accomplish  
5 a similar technical purpose. Terms such as "upper" and "lower", "above" and "below" and the like are used as words of convenience to provide reference points and are not to be construed as limiting terms, nor to imply a required orientation of the hydrocyclone 10.

In this specification, the word "comprising" is to be understood in its "open" 10 sense, that is, in the sense of "including", and thus not limited to its "closed" sense, that is the sense of "consisting only of". A corresponding meaning is to be attributed to the corresponding words "comprise", "comprised" and "comprises" where they appear.

The preceding description is provided in relation to several embodiments which may share common characteristics and features. It is to be understood that one or  
15 more features of any one embodiment may be combined with one or more features of the other embodiments. In addition, any single feature or combination of features in any of the embodiments may constitute additional embodiments.

In addition, the foregoing describes only some embodiments of the inventions, and alterations, modifications, additions and/or changes can be made thereto without  
20 departing from the scope of the disclosed embodiments, the embodiments being illustrative and not restrictive. For example, the separation chamber of the hydrocyclone may be made up of more than two part-conical segments, joined end-to-end. The means by which such part-conical segments are joined to one another may not merely be via bolts and nuts positioned at the edges of terminal flanges, but by  
25 other types of fastening means, such as some type of external clamp.

The materials of construction of the hydrocyclone body parts (such as the part-conical sections 20,22, the spigot 24, and the cylindrical chamber 12), whilst typically made of hard plastic, metal, or alloy can also be of other materials such as ceramics or elastomers (with or without structural reinforcement) to provide improved resistance  
30 to wear caused by the slurry being separated. In other embodiments, the part-conical sections 20,22 and the spigot 24 may include liner



The Weir Group PLC  
1 West Regent Street  
Glasgow, G2 1RW  
Scotland

T +44 (0) 141 308 3722  
M +44 (0)7920 297754  
www.global.weir

Our Ref: HP07-31

1<sup>st</sup> July 2020

Dear Ms Laurim

**PCT Patent Application No PCT/IB2019/060690**  
**Hydrocyclone**  
**Vulco S.A.**

In response to the Written Opinion of the IPEA, in connection with the above application, dated 8<sup>th</sup> June 2020 ("Opinion"), please replace page 14 of the application as filed with new page 14.

New page 14 includes an amended claim 1.

The only change to the version of claim 1 filed with my letter of 16<sup>th</sup> April 2020 is that the preamble has been amended to add the words "which is not a spigot", i.e. claim 1 now recites a preamble:

"A part-conical section, which is not a spigot, for use as part of a separation chamber of a hydrocyclone, the part-conical section comprising: ..."

This is supported by the description as filed.

For example, page 2 lines 18 and 19 state:

"The lower mount may be used for coupling the part-conical section to either another part-conical section or a spigot of a hydrocyclone." [emphasis added]

This clearly shows that the part-conical section is not a spigot.

Page 6 lines 26 to 29 state:

"The separation chamber 14 comprises a plurality of part-conical sections 20, 22 (two are illustrated in this embodiment, although a greater or smaller number of sections than two may be used) coupled end to end and terminating with a spigot 24 at the outlet end 16 (also referred to as the underflow outlet). The part-conical sections 20, 22 and spigot 24 form a continuous internal sidewall 26 defining an internal passageway 28 of generally narrowing diameter from the cylindrical chamber 12 to near the underflow outlet 16." [emphasis added]

Again, this clearly shows that the part-conical sections are not spigots.

Furthermore, page 4 lines 15 to 17 state:

"According to a third aspect there is provided a hydrocyclone comprising a part-conical section according to the first aspect and a spigot according to the second aspect."

Again, this clearly shows that a part-conical section is not a spigot. The reference to the first aspect is to language mirroring claim 1 as-filed, which has been amended to create the current claim 1.

This amendment is therefore fully supported by the description and drawings as-filed.

A marked up version of the claims showing the amendment is enclosed for the examiner's convenience.

#### Patentability

The applicant's representative thanks the examiner for the helpful comments she provided in a telephone conversation relating to the Opinion.

At the outset, the applicant notes that the examiner has construed the preamble of previous claim 1 (i.e. "A part-conical section for use ...") as including a spigot; whereas the specification as-filed clearly distinguishes between a part-conical section and a spigot (see references above to the specification as-filed). As such, this amendment does not actually change the scope of claim 1, it merely highlights what the skilled person would immediately recognise, i.e. that the part-conical sections described in the specification as-filed are not spigots.

Given that claim 1 clearly does not include spigots in its scope, the spigot shown in D1 is not relevant to the claim. D1 does not describe use of that spigot as part of the upper separation chamber, and it is not clear what features, if any would be used.

D2 does relate to the upper separation chamber portions, but the Figure 3 embodiment is clearly not relevant to a part-conical section. Even D2 refers to these as "cylindrical telescopic tubes" not conical or part-conical (see page 1 paragraph [0018]) [emphasis added]. D3 highlights the perceived advantage of these cylindrical sections "compared to those of conventional conical cyclone." (see page 2 lines 2 and 3). In any event, the language of claim 1 requires

"a lower end defining smaller internal and external diameters than the upper end"

This feature is absent from the Figure 3 embodiment of D2.

Furthermore, the Figure 5 embodiment does not have the feature that:

"the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion extending from a narrow end of the tapering portion to the lower end"

The corresponding feature in Figure 5 is the opposite of this, with the associated disadvantages explained by the applicant's representative in his letter dated 16<sup>th</sup> April 2020 accompanying the request for International Preliminary Examination.

As such, claim 1 is novel and inventive over the cited art.

The applicant's representative thanks the examiner for confirmation that claims 14 to 20 are novel and inventive over the cited art.

As all of the claims are now novel and inventive over the cited art, a positive international preliminary examination report is hereby requested.

#### Examiner Noted Defects and Observations

With respect to clauses 2.1 to 2.3 of the Opinion, the applicant would prefer to delay (i) adding reference numerals to the claims, (ii) referencing the cited prior art in the description, and (iii) casting the claims in two-part format until entry into the National Phase.

Page 3 of 3

The examiner is invited to contact the applicant's representative by telephone if it would assist in addressing any outstanding matters.

Yours sincerely



Rory MacLeod

Group IP Counsel



## Letter accompanying subsequently filed items under the Patent Cooperation Treaty (PCT) - Online filing

The document(s) listed below is (are) subsequently filed documents pertaining to the following application:

|                                                                                                                                                                                                                       |                 |                                                |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>1. General information</b>                                                                                                                                                                                         |                 |                                                |                                            |
| <b>Filing Office and capacity</b><br>IPEA/EP                                                                                                                                                                          |                 | <b>Application number</b><br>PCT/IB2019/060690 |                                            |
| <b>International filing date</b><br>12-12-2019                                                                                                                                                                        |                 | <b>(Earliest) Priority date</b><br>21-12-2018  |                                            |
| <b>Title of the invention</b><br>Hydrocyclone                                                                                                                                                                         |                 |                                                |                                            |
| <b>2. Reference number</b><br>HP07-31                                                                                                                                                                                 |                 |                                                |                                            |
| <b>3. Attached documents</b>                                                                                                                                                                                          |                 |                                                |                                            |
| <b>Document type/content</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Language</b> | <b>No. of sheets</b>                           | <b>Original file name</b>                  |
| <b>Amendments (Article 34 and Rule 60.1(g))</b>                                                                                                                                                                       |                 |                                                |                                            |
| 1) Amended claims                                                                                                                                                                                                     | English         | 3                                              | HP07-31 - PCT claims - Sept 2020 clean.pdf |
| <b>4. Fees (EUR)</b>                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                |                                            |
| <b>Total amount</b>                                                                                                                                                                                                   |                 |                                                | <b>0.00</b>                                |
| <b>5. Method of payment</b><br>Not applicable                                                                                                                                                                         |                 |                                                |                                            |
| <b>6. Reimbursement instructions</b>                                                                                                                                                                                  |                 |                                                |                                            |
| <input type="checkbox"/> Reimbursement, if any, to be made to deposit account with the EPO:<br>Account holder:                                                                                                        |                 |                                                |                                            |
| <b>7. Note(s) for EPO</b>                                                                                                                                                                                             |                 |                                                |                                            |
| 1) This is the full claim set, rather than just page 14. Page 14 includes amendments as described in my letter of 1st July 2020; and pages 15 and 16 include amendments as described in my letter of 16th April 2020. |                 |                                                |                                            |
| <b>8. Signature(s)</b>                                                                                                                                                                                                |                 |                                                |                                            |
| Digitally signed by: Subject: Roderick MacLeod 16284; Issuer: European Patent Office, European Patent Office CA G2<br>Date: 22 September 2020<br>Capacity: Representative                                             |                 |                                                |                                            |

**CLAIMS**

1. A part-conical section, which is not a spigot, for use as part of a separation chamber of a hydrocyclone, the part-conical section comprising:
  - an upper end defining internal and external diameters and including  
5 an upper mount for coupling the part-conical section to a cylindrical fluid input portion of the hydrocyclone;
  - a lower end defining smaller internal and external diameters than the upper end, and including a lower mount for coupling the part-conical section to either another part-conical section or a spigot of the hydrocyclone;
  - 10 a sidewall defining an internal passageway along a fluid transport axis and an external surface, the sidewall thickness at the upper end being narrower than the sidewall thickness at the lower end;
  - wherein the internal passageway extends from the upper end to the lower end and defines a radially-inward tapering portion with respect to the  
15 fluid transport axis, and a non-inwardly-tapering portion with respect to the fluid transport axis, the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion extending from a narrow end of the tapering portion to the lower end.
2. A part-conical section according to claim 1, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises at least 3% of the length of the internal  
20 passageway along the fluid transport axis.
3. A part-conical section according to claim 1, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises between 3% and 24% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis.
- 25 4. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the sidewall external surface tapers inwardly and continuously from the upper end to a start of the lower end.
5. A part-conical section according to any of claims 1 to 3, wherein the  
30 sidewall external surface comprises one or more steps from the upper end to the lower end.

6. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the sidewall at the lower end is at least 5% thicker than the sidewall thickness at the upper end.
- 5 7. A part-conical section according to any preceding claim, wherein an angle A between the sidewall external surface and a line parallel to the fluid transport axis is less than an angle B between the internal passageway and the line parallel to the fluid transport axis, thereby ensuring that the sidewall thickness increases as the sidewall extends towards the lower end.
- 10 8. A part-conical section according to claim 7, wherein Angle A is an angle selected from the range of 2 degrees to 9 degrees.
9. A part-conical section according to claim 7, wherein Angle B is an angle selected from the range of 3 degrees to 9 degrees.
- 15 10. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the part-conical section comprises one or more materials selected from the following materials: an elastomer, a ceramic, a metal, an alloy, or a composite.
11. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the part-conical section comprises one or more liners.
12. A part-conical section according to claim 11, wherein the liner comprises an elastomer or a ceramic.
- 20 13. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises a cylindrical portion.
14. A spigot for use as part of a separation chamber of a hydrocyclone, the spigot comprising:
  - 25 an upper end defining an internal diameter and including an upper mount;
  - an underflow outlet end having a smaller internal diameter than the upper end;
  - a spigot sidewall defining an internal passageway along a fluid transport axis and an external surface comprising a narrow collar portion of
  - 30 generally uniform diameter and extending from the outlet end towards the

upper end, and a wide collar portion of generally uniform diameter and extending from the upper end to the narrow collar portion;

5 wherein the internal passageway extends from the upper end to the underflow outlet end and defines: (i) a radially-inward tapering portion with respect to the fluid transport axis extending for the entire length of the wide collar portion and for part of the narrow collar portion, and (ii) a non-inwardly-tapering portion having a generally uniform diameter with respect to the fluid transport axis, the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion  
10 extending from a narrow end of the tapering portion to the underflow outlet end; wherein the non-inwardly-tapering portion comprises at least 30% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis.

15. A spigot according to claim 14, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises at least 35% of the length of the internal passageway along the  
15 fluid transport axis.
16. A spigot according to claim 14 or 15, wherein the angle between the spigot internal passageway and a line parallel to the fluid transport axis is selected from the range of 8 degrees to 36 degrees.
17. A hydrocyclone comprising a part-conical section according to any of claims  
20 1 to 13 and a spigot according to any of claims 14 to 16.
18. A hydrocyclone according to claim 17, further comprising a cylindrical chamber from which the part-conical section depends.
19. A hydrocyclone according to claim 17 or 18, further comprising a  
25 conventional frusto-conical section comprising an internal passageway tapering substantially continuously along the entire length of the frusto conical section and being coupled at a lower end thereof to the part-conical section according to any of claims 1 to 13.
20. A hydrocyclone according to any of claims 17 to 19, further wherein the part-conical section includes an elastomer liner.

**CLAIMS**

1. A part-conical section, which is not a spigot, for use as part of a separation chamber of a hydrocyclone, the part-conical section comprising:
  - an upper end defining internal and external diameters and including  
 5 an upper mount for coupling the part-conical section to a cylindrical fluid input portion of the hydrocyclone;
  - a lower end defining smaller internal and external diameters than the upper end, and including a lower mount for coupling the part-conical section to either another part-conical section or a spigot of the hydrocyclone;
  - 10 a sidewall defining an internal passageway along a fluid transport axis and an external surface, the sidewall thickness at the upper end being narrower than the sidewall thickness at the lower end;
  - wherein the internal passageway extends from the upper end to the lower end and defines a radially-inward tapering portion with respect to the fluid transport axis, and a non-inwardly-tapering portion with respect to the fluid transport axis, the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion extending from a narrow end of the tapering portion to the lower end.
- 15 2. A part-conical section according to claim 1, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises at least 3% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis.
- 20 3. A part-conical section according to claim 1, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises between 3% and 24% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis.
- 25 4. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the sidewall external surface tapers inwardly and continuously from the upper end to a start of the lower end.
5. A part-conical section according to any of claims 1 to 3, wherein the sidewall external surface comprises one or more steps from the upper end  
 30 to the lower end.

6. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the sidewall at the lower end is at least 5% thicker than the sidewall thickness at the upper end.
- 5 7. A part-conical section according to any preceding claim, wherein an angle A between the sidewall external surface and a line parallel to the fluid transport axis is less than an angle B between the internal passageway and the line parallel to the fluid transport axis, thereby ensuring that the sidewall thickness increases as the sidewall extends towards the lower end.
- 10 8. A part-conical section according to claim 7, wherein Angle A is an angle selected from the range of 2 degrees to 9 degrees.
9. A part-conical section according to claim 7, wherein Angle B is an angle selected from the range of 3 degrees to 9 degrees.
- 15 10. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the part-conical section comprises one or more materials selected from the following materials: an elastomer, a ceramic, a metal, an alloy, or a composite.
11. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the part-conical section comprises one or more liners.
12. A part-conical section according to claim 11, wherein the liner comprises an elastomer or a ceramic.
- 20 13. A part-conical section according to any preceding claim, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises a cylindrical portion.
14. A spigot for use as part of a separation chamber of a hydrocyclone, the spigot comprising:
  - 25 an upper end defining an internal diameter and including an upper mount;
  - an underflow outlet end having a smaller internal diameter than the upper end;
  - a spigot sidewall defining an internal passageway along a fluid transport axis and an external surface comprising a narrow collar portion of
  - 30 generally uniform diameter and extending from the outlet end towards the

upper end, and a wide collar portion of generally uniform diameter and extending from the upper end to the narrow collar portion;

5 wherein the internal passageway extends from the upper end to the underflow outlet end and defines: (i) a radially-inward tapering portion with respect to the fluid transport axis extending for the entire length of the wide collar portion and for part of the narrow collar portion, and (ii) a non-inwardly-tapering portion having a generally uniform diameter with respect to the fluid transport axis, the tapering portion extending from the upper end to the non-inwardly-tapering portion, and the non-inwardly-tapering portion  
10 extending from a narrow end of the tapering portion to the underflow outlet end; wherein the non-inwardly-tapering portion comprises at least 30% of the length of the internal passageway along the fluid transport axis.

15. A spigot according to claim 14, wherein the non-inwardly-tapering portion comprises at least 35% of the length of the internal passageway along the  
15 fluid transport axis.
16. A spigot according to claim 14 or 15, wherein the angle between the spigot internal passageway and a line parallel to the fluid transport axis is selected from the range of 8 degrees to 36 degrees.
17. A hydrocyclone comprising a part-conical section according to any of claims  
20 1 to 13 and a spigot according to any of claims 14 to 16.
18. A hydrocyclone according to claim 17, further comprising a cylindrical chamber from which the part-conical section depends.
19. A hydrocyclone according to claim 17 or 18, further comprising a  
25 conventional frusto-conical section comprising an internal passageway tapering substantially continuously along the entire length of the frusto conical section and being coupled at a lower end thereof to the part-conical section according to any of claims 1 to 13.
20. A hydrocyclone according to any of claims 17 to 19, further wherein the part-conical section includes an elastomer liner.

# TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

## PCT

### INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD

(Capítulo II del Tratado de Cooperación en materia de Patentes)

(Artículo 36 y Regla 70 del PCT)

|                                                                                                         |                                                                    |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Referencia del expediente del solicitante o del mandatario<br>HP07-31                                   | <b>PARA CONTINUAR<br/>LA TRAMITACIÓN</b>                           | Véase formulario<br>PCT/IPEA/416                  |
| Solicitud internacional N°<br>PCT/IB2019/060690                                                         | Fecha de presentación internacional<br>(día/mes/año)<br>12.12.2019 | Fecha de prioridad<br>(día/mes/año)<br>21.12.2018 |
| Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o a la vez clasificación nacional e CIP<br>INV. B04C5/081 |                                                                    |                                                   |
| Solicitante<br>Weir Group Ip Limited                                                                    |                                                                    |                                                   |

- El presente informe preliminar internacional sobre patentabilidad, se establece por esta Administración encargada del examen preliminar internacional según el Artículo 35 y se transmite al solicitante conforme al Artículo 36.
- Este INFORME comprende un total de 7 hojas, incluida la presente hoja de portada.
- Este informe también contiene ANEXOS, que comprenden:
  - ☒ (remitido al solicitante y a la Oficina Internacional) un total de 11 hojas. descritas a continuación:
    - ☒ hojas de la descripción, las reivindicaciones y/o los dibujos que han sido modificadas, y/u hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Administración, a menos que estas hojas hubieran sido reemplazadas o canceladas, y cualquier escrito de acompañamiento (véase Reglas 46.5, 66.8, 70.16, 91.2 y la Instrucción Administrativa 607 del PCT).
    - ☐ hojas que contienen rectificaciones no tomadas en cuenta por esta Administración porque no estuvieran disponibles en el momento en el que esta Administración comenzó a elaborar este informe, así como los escritos de acompañamiento (Reglas 66.4bis, 70.2.e), 70.16 y 91.2)
    - ☐ hojas de reemplazo y escritos de acompañamiento, que esta Administración considera que, o bien contienen una modificación que se extiende más allá de lo divulgado en la solicitud internacional tal y como fue inicialmente presentada, o bien las hojas de reemplazo no se acompañaron de un escrito indicando la base para la modificación en la solicitud tal y como se presentó, según se indica en el punto 4 del Recuadro I y en el Recuadro Suplementario (véase Regla 70.16(b)).
  - ☐ (remitido únicamente a la Oficina Internacional) un total de (indicar tipo y número de soporte(s) electrónico(s)) \_\_\_\_\_, que contienen una lista de secuencias, en formato de archivo de texto según Anexo C/ST.25, como se indica en el Recuadro Suplementario relativo a listas de secuencias (ver párrafo 3ter del Anexo C de las Instrucciones Administrativas).
- El presente informe contiene indicaciones relativas a los puntos siguientes:
  - ☒ Recuadro I Base de este informe
  - ☐ Recuadro II Prioridad
  - ☐ Recuadro III No formulación de opinión sobre la novedad, la actividad inventiva y la aplicación industrial
  - ☐ Recuadro IV Falta de unidad de invención

|                                     |               |                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recuadro V    | Declaración motivada según el Artículo 35(2) sobre la novedad, la actividad inventiva y la aplicación industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración |
| <input type="checkbox"/>            | Recuadro VI   | Ciertos documentos citados                                                                                                                                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recuadro VII  | Defectos en la solicitud internacional                                                                                                                               |
| <input type="checkbox"/>            | Recuadro VIII | Observaciones relativas a la solicitud internacional                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Fecha de presentación de la solicitud de examen preliminar internacional<br><br>16.04.2020                                                                                                       | Fecha de finalización del presente informe<br><br>01.10.2020                   |
| Nombre y dirección postal de la Administración encargada del examen preliminar internacional<br>Oficina Europea de Patentes<br>D-80298 Munich<br>Tel. +49 89 2399 – 0<br>Fax: +49 89 2399 – 4465 | Funcionario autorizado<br><br>Laurim, Jana<br>N° de teléfono: +49 89 2399-4768 |

Formulario PCT/IPEA/409 (hoja de portada) (Enero 2015)

**INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL  
SOBRE PATENTABILIDAD**

Solicitud internacional  
Nº  
PCT/IB2019/060690

---

**Recuadro I. Base de este informe**

---

1. Por lo que respecta al **idioma**, este informe se ha establecido sobre la base:
- ☒ de la solicitud internacional en el idioma en el cual se depositó
  - ☐ de una traducción del idioma original al siguiente idioma \_\_\_\_\_, que es el de una traducción proporcionada a los fines de:
    - ☐ búsqueda internacional (según Reglas 12.3.(a) y 23.1(b))
    - ☐ publicación de la solicitud internacional (según Regla 12.4(a))
    - ☐ examen preliminar internacional (según Reglas 55.2.a) y/o 55.3(a) y (b))
2. Por lo que respecta a los **elementos\*** de la solicitud internacional, esta opinión se ha establecido sobre la base de *(las hojas de reemplazo que hayan sido enviadas a la Oficina Receptora en respuesta a un requerimiento según el Artículo 14 se las denomina en este informe como "inicialmente presentadas" y no se anexan al informe)*:

**Descripción, páginas**

1-10, 12, 13                      tal como se presentaron inicialmente  
11                                    presentadas con la solicitud de examen internacional preliminar

**Reivindicaciones, números**

1-20                                presentadas en formato electrónico el                                              22-09-2020

**Dibujos, páginas**

1/5-5/5                            tal como se presentaron inicialmente

☐ una lista de secuencias - ver Recuadro Suplementario relativo a listas de secuencias

3. ☐ Las modificaciones han ocasionado la anulación de:
- ☐ la descripción, páginas
  - ☐ las reivindicaciones, Nos.
  - ☐ los dibujos, hojas/fig.
  - ☐ la lista de secuencias (*precisar*):
4. ☐ Esta opinión se ha establecido como si (algunas de) las modificaciones listadas más abajo no se hubieran realizado ya que, o bien se considera que van más allá de la divulgación de la invención tal como fue presentada, o bien no se acompañaron de una carta indicando la base para las modificaciones en la solicitud tal y como se presentó, como se indica en el Recuadro Suplementario (Regla 70.2.c) y c-bis)).
- ☐ la descripción, páginas
  - ☐ las reivindicaciones, Nos.
  - ☐ los dibujos, hojas/fig.
  - ☐ la lista de secuencias (*precisar*):
5. ☐ Esta opinión se ha establecido:
- ☐ tomando en consideración la **rectificación de un error evidente** autorizado por o notificado a esta Administración según la Regla 91 (Reglas 66.1(d-bis) y 70.2(e)).
  - ☐ sin tomar en consideración la **rectificación de un error evidente** autorizado por o notificado a esta Administración según la Regla 91 (Reglas 66.4bis y 70.2(e)).

**INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL  
SOBRE PATENTABILIDAD**

Solicitud internacional N°  
PCT/IB2019/060690

6. ☒ Por lo que respecta a las búsquedas complementarias (Reglas 66.1<sup>ter</sup> y 70.2(f)):
- ☒ esta Administración ha realizado una búsqueda complementaria el 21-08-2020 (todos los documentos encontrados están enumerados en el Recuadro Suplementario Relacionado con la Búsqueda Complementaria).
  - ☐ se han recuperado documentos adicionales durante la búsqueda complementaria
  - ☐ esta Administración no ha realizado búsqueda complementaria por considerar que no sería de utilidad.
7. ☐ El(los) informe(s) de búsqueda internacional suplementario(s) emitido(s) por la(s) Administración(es) ha(n) sido recibido(s) y tomados(s) en consideración para establecer esta opinión (Regla 45bis.8(b) y (c))

*\* Si se utiliza el punto 4, algunas o todas estas páginas pueden llevar el sello de “sustituida”.*

---

**Recuadro V. Declaración motivada según el Artículo 35(2) sobre la novedad, el nivel inventivo y la aplicación industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

---

|                            |     |                  |             |
|----------------------------|-----|------------------|-------------|
| 1. Declaración             |     |                  |             |
| Novedad (N)                | Sí: | Reivindicaciones | <u>1-20</u> |
|                            | No: | Reivindicaciones |             |
| Nivel inventivo (NI)       | Sí: | Reivindicaciones | <u>1-20</u> |
|                            | No: | Reivindicaciones |             |
| Aplicación industrial (AI) | Sí: | Reivindicaciones | <u>1-20</u> |
|                            | No: | Reivindicaciones |             |

2. Citas y explicaciones (Regla 70.7)

**Véase hoja aparte**

---

**Recuadro VII. Ciertos defectos en la solicitud internacional**

---

Se han comprobado los siguientes defectos, respecto de la forma o el contenido de la solicitud internacional:  
**Véase hoja aparte**

**Respecto al punto V**

**Declaración motivada sobre la novedad, el nivel inventivo y la aplicación industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

1.1 Se hace referencia a los siguientes documentos:

D1 WO 2010/085331 A1 (WEIR SLURRY GROUP INC [US]; LEANDER GARY C [US]; KORTYNA ROBERT L [US]) 29 de julio de 2010 (29-07-2010)

D2 US 2005/155916 A1 (TUSZKO WLODZIMIERZ J [US] ET AL) 21 de julio de 2005 (21-07-2005)

1.2 Reivindicación independiente 1

1.2.1 El documento D1 es considerado el arte previo más cercano al objeto de la reivindicación 1 y divulga (las referencias en paréntesis que aplican para este documento):

Un ápice (*ápice*) parcialmente cónico (24) para uso como parte de una cámara de separación (14) de un hidrociclón (10; véase la figura 1; reivindicación 1), en donde el ápice parcialmente cónico comprende: un extremo superior que define los diámetros interno y externo y que incluye un soporte superior (64) para acoplar el ápice a otra parte del hidrociclón; un extremo inferior que define un diámetro interno menor que el extremo superior y que incluye un soporte inferior (véase la figura 1) para su acople a un faldón (26) del hidrociclón; una pared lateral que define un pasaje interno (42) a lo largo de un eje de transporte de fluido (100) y una superficie externa (74), en donde el grosor de la pared lateral en el extremo superior es más estrecho que el grosor de la pared lateral en el extremo inferior (véase la Figura 1); en donde el pasaje interno se extiende desde el extremo superior hasta el extremo inferior y define una parte ahusada radialmente hacia dentro (parte superior de la sección 24) con respecto al eje de transporte de fluido, y una parte no ahusada hacia dentro (parte inferior de la sección 24) con respecto al eje de transporte de fluido, en donde la parte ahusada se extiende desde el extremo superior hasta la parte no ahusada hacia dentro y donde la parte no ahusada hacia dentro se extiende desde un extremo estrecho de la parte ahusada hasta el extremo inferior (véase la Figura 1).

1.2.2 El objeto de la reivindicación 1, por tanto, se diferencia de esta sección parcialmente cónica conocida porque no es un ápice y, además, porque el extremo inferior define diámetros internos y externos más pequeños que el extremo superior.

Por tanto, el objeto de la reivindicación 1 es novedoso (Artículo 33(2), del PCT).

1.2.3 La velocidad del lodo normalmente aumenta a medida que pasa por las secciones más estrechas de un cono. Al proporcionar un ancho de diámetro generalmente uniforme (es decir, una zona cilíndrica) en la parte más estrecha de la sección parcialmente cónica, esto evita el aumento adicional de la velocidad y reduce el desgaste con el tiempo, aumentando así la vida útil de la sección parcialmente cónica.

Este efecto técnico se obtiene al tener una sección parcialmente cónica ahusada y no ahusada.

Por consiguiente, se puede considerar que el problema a solucionar por medio de la presente invención es cómo reducir el desgaste en la cámara de separación de un hidrociclón.

1.2.4 Se considera que la solución a este problema propuesta en la reivindicación 1 de la presente solicitud

implica un nivel inventivo (Artículo 33(3) PCT) por los siguientes motivos:

**D1** simplemente describe un ápice, no una sección parcialmente cónica para ser usada como parte de una cámara de separación, que tiene características similares, pero que no puede abordar el desgaste adicional que se experimenta en las paredes de la cámara de separación.

**D2** sí se refiere a las partes superiores de la cámara de separación, pero la realización ilustrada en la figura 3 muestra tubos telescópicos cilíndricos, no secciones cónicas o parcialmente cónicas. D2 no describe un extremo inferior que define diámetros internos y externos más pequeños que el extremo superior.

Por consiguiente, una persona versada en la materia que consulte los documentos del arte previo citados no encontrará ninguna enseñanza ni las características distintivas que le impulsen a modificar el aparato descrito en D1 para llegar a la presente invención. Por tanto, el objeto reivindicado de la reivindicación 1 no se conoce ni se hace evidente mediante los documentos disponibles del arte previo.

- 1.2.5 **Las reivindicaciones 2-13** son dependientes de la reivindicación 1 y, como tal, también cumplen con los requisitos de la PCT en cuanto a novedad y nivel inventivo.

1.3 Reivindicación independiente 14

- 1.3.1 Se considera que el documento D1 es el arte previo más cercano al objeto de la reivindicación 14 y describe (las referencias en paréntesis aplican a este documento):

Un ápice (24; Figura 1, reivindicaciones 1 y 6) para uso como parte de una cámara de separación (14), en donde el ápice comprende:

un extremo superior que define un diámetro interno e incluye un soporte superior (64); un extremo de salida de flujo inferior (30) que tiene un diámetro interno menor que el extremo superior;  
una pared lateral del ápice que define un pasaje interno a lo largo de un eje de transporte de fluidos (100) y una superficie externa (74); en donde el pasaje interno se extiende desde el extremo superior hasta el extremo de salida de flujo inferior y define: (i) una parte ahusada radialmente hacia dentro (parte superior de la sección 24) con respecto al eje de transporte de fluidos (100), y (ii) una parte no ahusada hacia dentro (parte inferior de la sección 24) con respecto al eje de transporte de fluidos (100), en donde la parte ahusada se extiende desde el extremo superior hasta la parte no ahusada hacia dentro, y la parte no ahusada hacia dentro se extiende desde un extremo estrecho de la parte ahusada hasta el extremo de salida del flujo inferior; en donde la parte no ahusada hacia dentro comprende al menos el 15 % de la longitud del pasaje interno a lo largo del eje de transporte de fluidos (véase la Figura 1).

- 1.3.2 Por consiguiente, el objeto de la reivindicación 14 difiere de este ápice conocido en que la pared lateral del ápice define una pared externa que comprende una porción de cuello estrecho y una porción de cuello ancho, cada una de diámetro generalmente uniforme, en donde una parte ahusada radialmente hacia adentro del pasaje interno se extiende por toda la longitud de la porción de cuello ancho y por parte de la porción de cuello estrecho. Adicionalmente, la parte no ahusada hacia dentro comprende al menos el 30 % de la longitud del pasaje interno a lo largo del eje de transporte de fluidos.

Por consiguiente, el objeto de la reivindicación es novedoso (Artículo 33(2) PCT).

- 1.3.3 Al tener al menos el 30 % de la longitud del ápice no ahusada hacia adentro, la velocidad del lodo que pasa por el ápice se reduce significativamente, obteniendo así una reducción en el desgaste en la transición entre el punto ahusado hacia adentro y no ahusado hacia adentro.

El cuello ancho asegura que haya un grosor adecuado para la parte interna en donde el pasaje del ápice es más ancho. Al restringir la parte ancha a solo una parte de la longitud del ápice, no se requiere material en exceso donde las partes ahusadas se vuelven lo suficientemente estrechas para proporcionar una pared lateral suficientemente ancha.

Por consiguiente, se puede considerar que el problema a solucionar por medio de la presente invención es proporcionar un ápice con una mayor resistencia al desgaste.

- 1.3.4 Se considera que la solución a este problema propuesta en la reivindicación 14 de la presente solicitud implica nivel inventivo (Artículo 33(3) PCT), ya que ni D1 ni D2 describe estas características.

De esta manera, la persona versada en la materia que consulte los documentos del arte previo citados no encontraría ninguna enseñanza ni las características distintivas que le impulsen a modificar el ápice descrito en D1 para llegar a la presente invención. Por consiguiente, el objeto reivindicado de la reivindicación 1 no se conoce ni se hace evidente por los documentos disponibles del arte previo.

- 1.3.5 **Las reivindicaciones 15-20** son dependientes de la reivindicación 14 y, como tal, también cumplen con los requisitos de la PCT en cuanto a novedad y nivel inventivo.

## 2 **Respecto al punto VII**

### **Ciertos defectos en la solicitud internacional**

- 2.1 Las reivindicaciones independientes 1 y 14 no se encuentran en el formato de dos partes de acuerdo con la Norma 6.3(b) PCT, que en este caso sería lo apropiado, incluyendo en el preámbulo las características conocidas en combinación a partir del estado de la técnica (Norma 6.3 (b) (i) del PCT) e incluyendo las características restantes en la parte de caracterización (Norma 6.3 (b) (ii) del PCT).
- 2.2 Las características de las reivindicaciones no incluyen números de referencia entre paréntesis (Norma 6.2(b) PCT).
- 2.3 Contrariamente a los requisitos de la Norma 5.1 (a)(ii) del PCT, el arte previo pertinente que se describe en el documento D1 no se menciona en la descripción, ni estos documentos se identifican en ella.



The Weir Group PLC  
1 West Regent Street  
Glasgow, G2 1RW  
Scotland

T +44 (0)141 637 7111  
F +44 (0)141 221 9789  
[www.global-weir](http://www.global-weir)

Nuestra Ref: HP07-31

16 de abril de 2020

Estimados,

**Solicitud de Patente PCT No PCT/IB2019/060690**  
**Hidrociclón**  
**Vulco S.A.**

---

Como parte de la solicitud de Examen Preliminar Internacional con respecto a la solicitud antes mencionada, y en respuesta al Concepto Escrito de la Autoridad de Búsqueda Internacional del 5 de marzo de 2020 (el “Concepto”), por favor reemplacen las páginas 11 y 14 a 16 de la solicitud presentada con las nuevas páginas 11 y 14 a 16.

Las nuevas páginas 14 a 16 incluyen una nueva lista de reivindicaciones que son versiones modificadas de las reivindicaciones presentadas. Particularmente, se hicieron los siguientes cambios a dichas reivindicaciones.

La reivindicación 1 ha sido modificada de la siguiente manera.

- En primer lugar, se ha definido, además, que el “soporte superior” es “para acoplar la sección parcialmente cónica a una porción de entrada de fluidos cilíndrica del hidrociclón”. Esto está respaldado, por ejemplo, por la página 2, líneas 16 y 17, y la página 7, líneas 23 a 24 de la solicitud presentada.
- En segundo lugar, se ha definido, además, que el “soporte inferior” es “para acoplar la sección parcialmente cónica a otra sección parcialmente cónica o a un ápice del hidrociclón”. Esto está respaldado, por ejemplo, por la página 2, líneas 18 y 19, y la página 7, líneas 24 a 26 de la solicitud presentada.

La reivindicación 14 ha sido modificada de la siguiente manera.

- En primer lugar, se añadió “de un hidrociclón” al preámbulo. Esto está respaldado a lo largo de toda la solicitud presentada; véase, por ejemplo, la página 4, líneas 15 a 17 de la solicitud presentada.
- En segundo lugar, se define, además, que la superficie externa del ápice “comprende una porción de cuello estrecho de diámetro generalmente uniforme y que se extiende desde el extremo de salida hasta el extremo superior, y una porción de cuello ancho de diámetro generalmente uniforme y que se extiende desde el extremo superior hasta la porción de cuello estrecho”. Esto está respaldado, por ejemplo, en la página 9, líneas 14 a 19, y las Figuras 8 a 10 de la solicitud presentada.

- En tercer lugar, se define, además, que la parte ahusada radialmente hacia dentro se extiende “por toda la longitud de la porción del collar ancho y por parte de la parte del collar estrecho” y que la parte no ahusada hacia dentro tiene un “diámetro generalmente uniforme con respecto al eje de transporte de fluidos”. Esto está respaldado, por ejemplo, en la página 9 líneas 24 a 25, y las Figuras 8 a 10 de la solicitud presentada.
- En cuarto lugar, se estrecha la parte no ahusada hacia dentro para que comprenda al menos el 30 % de la longitud del pasaje interno. Esto se cita explícitamente en la página 4, línea 5 de la solicitud presentada.

La reivindicación 15 ha sido modificada estrechando la parte no ahusada hacia dentro para que comprenda al menos el 35 % de la longitud del pasaje interno. Esto se cita explícitamente en la página 4 línea 5 de la solicitud presentada.

Para conveniencia del examinador, se adjunta una versión con control de cambios de las reivindicaciones que muestra las modificaciones.

Por consiguiente, estas modificaciones están plenamente soportadas en la descripción y las figuras presentadas.

#### Defectos y observaciones señalados por el examinador

Con respecto al punto 3.1 del Concepto, la reivindicación independiente 14 está respaldada por la descripción (ver el segundo aspecto de la invención en la página 3), pero se han agregado las palabras “de un hidrociclón” para asegurar que no haya dudas sobre esto.

El solicitante prefiere retrasar el (i) hacer referencia al arte previo citado en la descripción, (ii) agregar números de referencia a las reivindicaciones y (iii) presentar las reivindicaciones en formato de dos partes hasta su ingreso a la Fase Nacional.

Con respecto al punto 3.2 del Concepto, el solicitante ha modificado la página 11 borrando la referencia a “el espíritu” de las realizaciones. Se adjuntan una versión con control de cambios y una versión en limpio de la página 11.

#### Patentabilidad

La nueva reivindicación 1 se refiere a una “sección parcialmente cónica para uso como parte de una cámara de separación de un hidrociclón”. Esta sección parcialmente cónica claramente no es un ápice porque se cita “un extremo superior... que incluye un soporte superior para acoplar la sección parcialmente cónica a una parte de entrada de fluidos cilíndrica del hidrociclón; y “un extremo inferior... que incluye un soporte inferior para acoplar la sección parcialmente cónica ya sea a otra sección parcialmente cónica o a un ápice del hidrociclón.”

Adicionalmente, la sección parcialmente cónica define un pasaje interno que “se extiende desde el extremo superior hasta el extremo inferior y define una parte ahusada radialmente hacia dentro con respecto al eje de transporte de fluidos, y una parte no ahusada hacia dentro con respecto al eje de transporte de fluidos, en donde la parte ahusada se extiende desde el extremo superior hasta la parte no ahusada hacia dentro, y la parte no ahusada hacia dentro se extiende desde un extremo estrecho de la parte ahusada hasta el extremo inferior.”

Tal como se indica en la página 9, líneas 7 a 10 de la solicitud presentada, “La velocidad del lodo normalmente aumenta a medida que pasa por las secciones más estrechas de un cono. Al proporcionar un ancho de diámetro generalmente uniforme (es decir, una zona cilíndrica) en la parte más estrecha de la sección parcialmente cónica, esto evita el aumento de la velocidad y reduce el desgaste con el tiempo, aumentando así la vida útil de la sección parcialmente cónica. Esto también mejora la dinámica de fluidos y evita el exceso de turbulencia, lo que aumenta el rendimiento del hidrociclón 10.” Este efecto técnico se obtiene al tener una gran parte de la cámara de separación con una forma ahusada y una no ahusada.

D1 simplemente describe un ápice (no una sección parcialmente cónica para acoplarse a un ápice) que tiene algunas de estas características, pero esto no puede abordar el desgaste adicional que experimentan las paredes laterales de la cámara de separación sobre el ápice.

D2 describe un hidrociclón telescópico cilíndrico que tiene las características opuestas de la reivindicación 1; es decir, una sección larga y recta en la parte superior y una sección ahusada en la parte inferior. Esto tiene el efecto de acelerar las partículas en el lugar donde el desgaste es mayor.

Como tal, la reivindicación 1 es novedosa e inventiva comparada con el arte previo citado.

La reivindicación 14 se refiere a un ápice que tiene una pared externa que define una porción de collar estrecho y una porción de collar ancho, en donde una parte ahusada radialmente hacia dentro se extiende “por toda la longitud de la porción de collar ancho y por parte de la porción de collar estrecho”. Adicionalmente, la parte no ahusada hacia dentro comprende al menos el 30 % de la longitud del pasaje interno a lo largo del eje de transporte de fluidos.

La combinación de estas características proporciona un beneficio significativo en comparación con los ápices del arte previo. La Tabla 12 ilustra varias dimensiones de partes no ahusadas hacia dentro, todas las cuales son al menos del 30 %. Al tener al menos el 30% de la longitud del ápice no ahusada hacia dentro, la velocidad del lodo que pasa a través del ápice se reduce significativamente, y así se obtiene una reducción en el desgaste en la transición entre el punto ahusado hacia dentro y el no ahusado hacia dentro.

El collar ancho se asegura de que haya un grosor adecuado para la parte interna donde el pasaje del ápice es más ancho. Al restringir la porción amplia a solo parte de la longitud del ápice, no se necesita exceso de material donde las partes ahusadas se vuelven lo suficientemente estrechas para proporcionar una pared lateral lo suficientemente ancha.

Ni D1 ni D2 describen estas características. La parte no ahusada de D1 parece tener un máximo del 19 % de la longitud del ápice. D2 muestra la parte no ahusada sobre la parte ahusada, por lo que agravaría el problema del desgaste en vez de resolverlo.

Por consiguiente, la reivindicación 14 es novedosa e inventiva con respecto al arte previo citado.

Como ahora todas las reivindicaciones son novedosas e inventivas con respecto al arte previo citado, por la presente se solicita un informe de examen preliminar internacional positivo.

Atentamente,

[Firma]

Rory Macleod  
Abogado de PI del Grupo

En la anterior descripción de ciertas realizaciones, se ha utilizado terminología específica para fines de claridad. Sin embargo, no se pretende limitar la anterior descripción a los términos específicos así seleccionados, y se debe entender que cada término específico incluye otros equivalentes técnicos que operan de manera similar para lograr un propósito técnico similar. Términos como “superior” e “inferior”, “arriba” y “debajo” y similares se usan como palabras de conveniencia para ofrecer puntos de referencia y no deben interpretarse como términos limitantes ni que implican una orientación requerida del hidrociclón 10.

En esta descripción, la palabra “comprende” se debe entender en su sentido “abierto”, es decir, en el sentido de “incluye” y, por tanto, no se debe limitar a su sentido “cerrado”, es decir, el sentido de “consiste únicamente en”. A las palabras correspondientes “comprenden”, “compuesto” y “comprende” se les debe atribuir un significado correspondiente en donde aparecen.

La anterior descripción se proporciona en relación con varias realizaciones que pueden compartir rasgos y características comunes. Se debe entender que una o más características de cualquier realización se pueden combinar con una o más características de las otras realizaciones. Adicionalmente, cualquier característica única o combinación de características en cualquiera de las realizaciones puede constituir realizaciones adicionales.

Por otro lado, lo anterior solo describe algunas realizaciones de las invenciones y se pueden hacer alteraciones, modificaciones, adiciones y/o cambios a estas sin alejarse del alcance de las realizaciones descritas, en donde las realizaciones son ilustrativas y no restrictivas. Por ejemplo, la cámara de separación del hidrociclón puede estar formada por más de dos segmentos parcialmente cónicos, unidos de extremo a extremo. Los medios mediante los cuales dichos segmentos parcialmente cónicos se unen entre sí pueden no ser simplemente mediante pernos y tuercas colocados en los bordes de las bridas terminales, sino mediante otros tipos de medios de sujeción, tales como algún tipo de abrazadera externa.

Aunque los materiales de construcción de las partes del cuerpo del hidrociclón (tales como las secciones parcialmente cónicas 20,22, el ápice 24, y la cámara cilíndrica 12) normalmente están hechos de plástico duro, metal o una aleación, también pueden ser de otros materiales como cerámica o elastómeros (con o sin refuerzo estructural) para proporcionar una resistencia mejorada al desgaste causado por la separación del lodo. En otras realizaciones, las secciones parcialmente cónicas 20, 22 y el ápice 24 pueden incluir un revestimiento



The Weir Group PLC  
1 West Regent Street  
Glasgow, G2 1RW  
Scotland

T +44 (0) 141 308 3722  
M +44 (0)7920 297754  
www.global.weir

Nuestra Ref: HP07-31

1 de julio de 2020

Estimada Sra. Laurim

**Solicitud de Patente PCT No PCT/IB2019/060690**  
**Hidrociclón**  
**VulcoS.A.**

---

En respuesta al Concepto Escrito de la IPEA del 8 de junio de 2020 (el “Concepto”), en relación con la solicitud antes mencionada, por favor reemplacen la página 14 de la solicitud presentada con la nueva página 14.

La nueva página 14 incluye una reivindicación 1 modificada.

El único cambio a la versión de la reivindicación 1 presentada con mi carta del 16 de abril de 2020 es que se modificó el preámbulo para incluir las palabras “que no es un ápice”; es decir, la reivindicación 1 ahora tiene dice así:

“Una sección parcialmente cónica, que no es un ápice, para uso como parte de una cámara de separación de un hidrociclón, en donde la sección parcialmente cónica comprende: ...”

Esto está soportado en la descripción presentada.

Por ejemplo, en la página 2, líneas 18 y 19, dice:

“El soporte inferior se puede usar para acoplar la sección parcialmente cónica ya sea a otra sección parcialmente cónica o a un ápice de un hidrociclón.” [énfasis fuera del texto]

Esto muestra claramente que la sección parcialmente cónica no es un ápice. En la página 6, líneas 26 a 29 dice:

“La cámara de separación 14 comprende una pluralidad de secciones parcialmente cónicas 20, 22 (en esta realización se ilustran dos, aunque se puede usar un número mayor o menor a dos de secciones) acopladas de punta a punta y terminando con un ápice 24 en el extremo de salida 16 (también conocida como salida de flujo inferior). Las secciones parcialmente cónicas 20, 22 y el ápice 24 forman una pared lateral interna continua 26 que define un pasaje interno 28 de diámetro generalmente más estrecho desde la cámara cilíndrica 12 hasta cerca de la salida de flujo inferior 16”. [énfasis fuera del texto]

Una vez más, esto claramente muestra que las secciones parcialmente cónicas no son ápices. Adicionalmente, en la página 4, líneas 15 a 17, dice:

“De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un hidrociclón que comprende una sección

parcialmente cónica de acuerdo con el primer aspecto y un ápice de acuerdo con el segundo aspecto.”

Una vez más, esto claramente muestra que una sección parcialmente cónica no es un ápice. La referencia al primer aspecto es al lenguaje que refleja la reivindicación 1 presentada, que ha sido modificada para crear la reivindicación 1 actual.

Por consiguiente, esta modificación está plenamente soportada en la descripción y las figuras presentadas.

Para conveniencia del examinador, se adjunta una versión con control de cambios de las reivindicaciones que muestra la modificación.

### Patentabilidad

El representante del solicitante le agradece al examinador por los útiles comentarios brindados durante una conversación telefónica relacionada con el Concepto.

Al principio, el solicitante señala que el examinador ha interpretado que el preámbulo de la reivindicación anterior 1 (es decir, “Una sección parcialmente cónica para uso ...) incluye un ápice, mientras que la especificación presentada distingue claramente entre una sección parcialmente cónica y un ápice (véanse las referencias anteriores a la especificación presentada). Como tal, esta modificación realmente no cambia el alcance de la reivindicación 1, simplemente resalta lo que la persona versada en la materia reconocería inmediatamente, es decir, que las secciones parcialmente cónicas descritas en la especificación presentada no son ápices.

Dado que la reivindicación 1 claramente no incluye ápices en su alcance, el ápice enseñado en D1 no es relevante para la reivindicación. D1 no describe el uso de dicho ápice como parte superior de la cámara de separación, y no está claro qué características se utilizarían, si fuera el caso.

D2 sí se refiere a las partes superiores de la cámara de separación, pero la realización de la Figura 3 claramente no es relevante para una sección parcialmente cónica. Incluso D2 se refiere a estos como “tubos telescópicos cilíndricos” no cónicos o parcialmente cónicos (véase el párrafo [0018] de la página 1) [énfasis fuera del texto]. D3 destaca la ventaja percibida de estas secciones cilíndricas “en comparación con las del ciclón cónico convencional” (véase las líneas 2 y 3 de la página 2). En cualquier caso, el lenguaje de la reivindicación 1 requiere

“un extremo inferior que define diámetros internos y externos más pequeños que el extremo superior”.

Esta característica no se encuentra en la realización de la Figura 3 de D2.

Adicionalmente, la realización de la Figura 5 no tiene la característica de:

“La parte ahusada que se extiende desde el extremo superior a la parte no ahusada hacia adentro, y la parte no ahusada hacia adentro se extiende desde un extremo estrecho de la parte ahusada hasta el extremo inferior”

La característica correspondiente en la Figura 5 es lo opuesto a esto, con las desventajas asociadas explicadas por el representante del solicitante en su carta de fecha 16 de abril de 2020 que acompaña a la solicitud de examen preliminar internacional.

Como tal, la reivindicación 1 es novedosa e inventiva con respecto al arte previo.

El representante del solicitante le agradece al examinador confirmar que las reivindicaciones 14 a 20 son novedosas e inventivas con respecto al arte previo.

Como ahora todas las reivindicaciones son novedosas e inventivas con respecto al arte previo citado, por la

presente se solicita un informe de examen preliminar internacional positivo.

Defectos y observaciones señalados por el examinador

Con respecto a las cláusulas 2.1 a 2.3 del Concepto, el solicitante prefiere retrasar el (i) agregar números de referencia a las reivindicaciones, (i) hacer referencia al arte previo citado en la descripción, (ii) agregar números de referencia a las reivindicaciones y (iii) presentar las reivindicaciones en formato de dos partes hasta su ingreso a la Fase Nacional.

Se invita al examinador a ponerse en contacto con el representante del solicitante por teléfono si puede ayudar a abordar cualquier asunto pendiente.

Atentamente,

[Firma]

Rory Macleod  
Abogado de PI del Grupo

## **REIVINDICACIONES**

1. Una sección parcialmente cónica, que no es una espita, para usar como parte de una cámara de separación de un hidrociclón, donde la sección parcialmente cónica comprende:
  - un extremo superior que define diámetros interno y externo e incluye un montaje superior para acoplar la sección parcialmente cónica a una parte de entrada de fluido cilíndrica del hidrociclón;
  - un extremo inferior que define diámetros interno y externo más pequeños que el extremo superior, e incluye un montaje inferior para acoplar la sección parcialmente cónica a otra sección parcialmente cónica o a una espita del hidrociclón;
  - una pared lateral que define un pasaje interno a lo largo de un eje de transporte de fluidos y una superficie externa, donde el espesor de la pared lateral en el extremo superior es más estrecho que el espesor de la pared lateral en el extremo inferior;
  - en donde el pasaje interno se extiende desde el extremo superior hasta el extremo inferior y define una parte que se ahúsa radialmente hacia adentro con respecto al eje de transporte de fluidos, y una parte que no se ahúsa hacia adentro con respecto al eje de transporte de fluidos, donde la parte que se ahúsa se extiende desde el extremo superior hasta la parte que no se ahúsa hacia adentro, y la parte que no se ahúsa hacia adentro se extiende desde un extremo estrecho de la parte que se ahúsa hasta el extremo inferior.
2. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte que no se ahúsa hacia adentro comprende al menos 3 % de la longitud del pasaje interno a lo largo del eje de transporte de fluidos.

3. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte que no se ahúsa hacia adentro comprende entre 3 % y 24 % de la longitud del pasaje interno a lo largo del eje de transporte de fluidos.
4. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la superficie externa de la pared lateral se ahúsa hacia adentro y continuamente desde el extremo superior hasta un comienzo del extremo inferior.
5. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la superficie externa de la pared lateral comprende uno o más escalones desde el extremo superior hasta el extremo inferior.
6. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la pared lateral en el extremo inferior es al menos 5 % más espesa que el espesor de la pared lateral en el extremo superior.
7. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde un ángulo A entre la superficie externa de la pared lateral y una línea paralela al eje de transporte de fluidos es menor que un ángulo B entre el pasaje interno y la línea paralela al eje de transporte de fluidos, asegurando así que el espesor de la pared lateral aumente a medida que la pared lateral se extiende hacia el extremo inferior.
8. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el ángulo A es un ángulo seleccionado del intervalo de 2 grados a 9 grados.

9. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el ángulo B es un ángulo seleccionado del intervalo de 3 grados a 9 grados.
10. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la sección parcialmente cónica comprende uno o más materiales seleccionados de los siguientes materiales: un elastómero, una cerámica, un metal, una aleación o un compuesto.
11. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la sección parcialmente cónica comprende uno o más revestimientos.
12. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el revestimiento comprende un elastómero o una cerámica.
13. Una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la parte que no se ahúsa hacia adentro comprende una parte cilíndrica.
14. Una espita para usar como parte de una cámara de separación de un hidrociclón, donde la espita comprende:
  - un extremo superior que define un diámetro interno e incluye un montaje superior;
  - una salida de descarga que tiene un diámetro interno más pequeño que el extremo superior;
  - una pared lateral de espita que define un pasaje interno a lo largo de un eje de transporte de fluidos y una superficie externa que comprende una parte de collar estrecha de diámetro generalmente uniforme y que se extiende desde el extremo de salida hacia el extremo superior, y una parte de collar

ancha de diámetro generalmente uniforme y que se extiende desde el extremo superior hasta la parte de collar estrecha;

en donde el pasaje interno se extiende desde el extremo superior hasta la salida de descarga y define: (i) una parte que se ahúsa radialmente hacia adentro con respecto al eje de transporte de fluidos que se extiende por toda la longitud de la parte de collar ancha y por parte de la parte de collar estrecha, y (ii) una parte que no se ahúsa hacia adentro que tiene un diámetro generalmente uniforme con respecto al eje de transporte de fluidos, donde la parte que se ahúsa se extiende desde el extremo superior hasta la parte que no se ahúsa hacia adentro, y la parte que no se ahúsa hacia adentro se extiende desde un extremo estrecho de la parte que se ahúsa hasta el extremo de salida descarga; en donde la parte que no se ahúsa hacia adentro comprende al menos 30 % de la longitud del pasaje interno a lo largo del eje de transporte de fluidos.

15. Una espita de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la parte que no se ahúsa hacia adentro comprende al menos 35 % de la longitud del pasaje interno a lo largo del eje de transporte de fluidos.
16. Una espita de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, en donde el ángulo entre el pasaje interno de la espita y una línea paralela al eje de transporte de fluidos se selecciona del intervalo de 8 grados a 36 grados.
17. Un hidrociclón que comprende una sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 y una espita de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16.
18. Un hidrociclón de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende además una cámara cilíndrica de la cual depende la sección parcialmente cónica.

19. Un hidrociclón de acuerdo con la reivindicación 17 o 18, que comprende además una sección troncocónica convencional que comprende un pasaje interno que se ahúsa de forma sustancialmente continua a lo largo de toda la longitud de la sección troncocónica y que se acopla en un extremo inferior de esta a la sección parcialmente cónica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
20. Un hidrociclón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en donde además la sección parcialmente cónica incluye un revestimiento de elastómero.