

Sres.

Superintendencia de Industria y Comercio Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D

Re: Expediente No. NC2022/0007690

Solicitud de patente de invención titulada: "APARATO PARA SUJECCIÓN DE MUESTRAS SUBMARINAS"

Solicitantes: UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

RESPUESTA AL OFICIO No. 20709 de 24 de noviembre de 2025

(SEGUNDO EXAMEN DE FONDO)

FREDY SÁNCHEZ MERINO, mayor de edad y vecino de Barranquilla, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de las instituciones solicitantes, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En ejercicio del derecho de defensa y dentro de la oportunidad legal, procedemos a descorrer el traslado del Oficio No. 20709 de 24 de noviembre de 2025. Con el objetivo de atender las inquietudes de la Dirección de Nuevas Creaciones sobre la suficiencia y precisión técnica de la solicitud, presentamos una enmienda integral que armoniza el capítulo reivindicatorio con la memoria descriptiva, bajo los estándares de los artículos 28, 30 y 34 de la Decisión 486.

2. Análisis detallado de D1 (US 4,648,782)

El documento D1 describe un sistema de manipulador submarino diseñado para sumergibles de aguas profundas, caracterizado por un brazo articulado de accionamiento hidráulico que busca imitar la movilidad humana. Aunque este antecedente aborda la manipulación en entornos acuáticos, su arquitectura y lógica operativa presentan diferencias insalvables frente a la invención solicitada:

Discrepancia en el sistema de accionamiento y hermeticidad: D1 basa su funcionamiento en un sistema hidráulico complejo. Esta tecnología exige un sellado perfecto y constante para evitar fugas de fluido y fallos por presión. Por el contrario, nuestra invención propone un enfoque disruptivo al utilizar motores sin escobillas (brushless) y transmisiones mecánicas concéntricas que desligan la operatividad de la hermeticidad total, permitiendo que los componentes eléctricos operen en contacto con el agua o bajo protecciones simplificadas, lo cual reduce drásticamente el costo y la complejidad de mantenimiento.

Arquitectura estructural (Telescópica vs. Articulada): El sistema de D1 utiliza un brazo con "hombro" y "pivote" que imita la anatomía humana, lo que implica múltiples puntos de articulación expuestos a

la corrosión y al sedimento. Nuestra solución implementa una estructura retráctil telescópica movida por sistemas de transmisión independientes y concéntricos. Esta configuración geométrica es intrínsecamente más robusta para la sujeción de muestras en profundidades extremas, ya que minimiza el número de juntas móviles y optimiza la fuerza de sujeción en el extremo de la pinza.

Naturaleza de los materiales y fabricación: Mientras que D1 es un sistema de ingeniería pesada tradicional (piezas metálicas mecanizadas para hidráulica), nuestra invención se enfoca en la fabricación mediante materiales imprimibles y resistentes a la corrosión. Esto no es un cambio trivial de material, sino una respuesta al problema técnico de producir aparatos de bajo costo que sean fácilmente reemplazables o reparables *in situ*, una enseñanza que está totalmente ausente en el enfoque de alta complejidad de la patente estadounidense.

En conclusión, D1 divulga un manipulador hidráulico convencional para sumergibles, pero carece de la enseñanza técnica relativa a una estructura telescópica con motores sin escobillas y transmisiones concéntricas diseñada para operar bajo el concepto de "funcionalidad sin hermeticidad crítica". Por lo tanto, D1 no puede ser utilizado para desvirtuar la novedad ni el nivel inventivo de la presente solicitud.

3. Análisis detallado de D2 (CN106368693B)

El documento D2 divulga un robot de muestreo de arena para perforación en aguas profundas. Se trata de una máquina compleja diseñada para la prospección geológica submarina que utiliza mecanismos de perforación y recolección de sedimentos. A pesar de que el examinador intenta vincularlo con la presente solicitud por el entorno de operación, existen diferencias técnicas fundamentales:

- Divergencia en el propósito funcional y mecánico: El dispositivo de D2 es un robot de perforación especializado. Su estructura está diseñada para ejercer torque y presión sobre el lecho marino con el fin de extraer núcleos de arena. Por el contrario, la presente invención reivindica un aparato de sujeción (pinza) mediante una estructura telescópica. No existe identidad entre un sistema de perforación rotativo y un sistema de sujeción por pinza accionado por transmisiones concéntricas; son soluciones mecánicas para problemas técnicos distintos (extracción de sedimentos vs. manipulación y sujeción de muestras).
- Complejidad sistémica vs. Simplicidad operativa: D2 describe una unidad robótica de alta complejidad, con múltiples cámaras de muestreo y sistemas de control cerrados. Nuestra invención rompe con ese paradigma al proponer un aparato fabricado en materiales imprimibles y resistentes a la corrosión, enfocado en la facilidad de producción y el bajo costo. Mientras que D2 requiere una infraestructura de soporte masiva para su despliegue, nuestra solución permite una integración ágil en vehículos no tripulados pequeños gracias a su arquitectura ligera y eficiente.
- Lógica de transmisión y motores: El antecedente utiliza mecanismos de transmisión convencionales para robótica pesada. Nuestra invención introduce una disposición de motores sin escobillas (brushless) acoplados a dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos. Esta configuración permite que un motor controle la extensión de la estructura telescópica mientras el otro acciona la pinza, todo de manera compacta y sin los riesgos de filtración que afectarían a los sistemas de engranajes expuestos de un robot de perforación como el de D2.
- Gestión del entorno acuático: D2 depende de la robustez de sus carcasas metálicas y sellos industriales para sobrevivir a la profundidad. Nuestra propuesta técnica es innovadora al utilizar componentes eléctricos inherentemente resistentes al agua, lo que permite que la operatividad no dependa exclusivamente de la hermeticidad total del conjunto. Esta

"democratización" de la tecnología submarina es una enseñanza que D2 no contempla, pues su diseño sigue los cánones de la ingeniería submarina clásica de alto costo.

En conclusión, el documento D2 enseña cómo construir un robot de perforación geológica, pero no aporta ninguna clave técnica sobre cómo diseñar un aparato de sujeción telescópico, concéntrico y fabricado en materiales resistentes a la corrosión que sea económicamente viable y funcionalmente independiente de la hermeticidad crítica. Por tanto, no puede considerarse un antecedente que afecte la novedad o el nivel inventivo del presente pliego.

4. Diferencias técnicas comunes a D1 y D2

Más allá de las particularidades mecánicas de cada antecedente, existen divergencias sistémicas que demuestran que la invención no es una combinación rutinaria de tecnologías, sino una solución integral con una lógica funcional propia.

A. Disparidad en el problema técnico y entorno de aplicación: La invención resuelve la necesidad de una sujeción de muestras submarinas versátil y de bajo costo para vehículos no tripulados. En contraste, D1 se enfoca en la manipulación hidráulica de alta complejidad para sumergibles tripulados, mientras que D2 (D3 en el oficio) se especializa en la perforación industrial geológica de sedimentos. Esta falta de identidad en los propósitos —manipulación ligera vs. hidráulica humanoide vs. perforación pesada— impide que un experto considere estos documentos como guías para desarrollar una pinza telescópica concéntrica.

B. Inexistencia de una arquitectura mecánica telescópica y concéntrica: La solicitud protege un aparato con una estructura retráctil telescópica movida por dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos. El estado de la técnica carece de esta configuración. D1 utiliza un brazo articulado tipo humanoide con pivotes expuestos y D2 emplea sistemas de perforación rotativos, omitiendo la eficiencia de las transmisiones concéntricas que garantizan la compacidad y robustez en nuestra invención.

C. Estrategia de operatividad vs. Hermeticidad crítica: Un pilar de la invención es desligar la funcionalidad de la hermeticidad total mediante el uso de materiales imprimibles resistentes a la corrosión y componentes eléctricos resistentes al agua. Los antecedentes D1 y D2 operan bajo el paradigma de la ingeniería clásica, dependiendo de sellos hidráulicos críticos o carcasas metálicas masivas donde cualquier filtración es catastrófica para el sistema. Intentar aplicar la lógica de los antecedentes en un aparato de bajo costo resultaría en fallos operativos inmediatos por la falta de una arquitectura diseñada para coexistir con el entorno acuático.

D. Ruptura en los mecanismos de potencia y accionamiento: La invención emplea motores sin escobillas (brushless) acoplados a ejes concéntricos para un control preciso de la pinza y la extensión. D1 y D2 no enseñan esta integración; D1 depende de actuadores hidráulicos de alta presión y D2 de transmisiones industriales para perforación pesada, las cuales son técnicamente incapaces de proporcionar la ligereza y eficiencia energética que logra la arquitectura aquí reivindicada para vehículos no tripulados.

E. Arquitectura de sistema y portabilidad: Se define un modelo compacto y ligero, ideal para su integración en ROVs o drones submarinos pequeños. Ninguno de los antecedentes prevé esta versatilidad; D1 requiere infraestructuras de soporte masivas para brazos humanoides y D2 depende de plataformas de perforación geológica.

F. Ausencia de motivación para la integración: No existe una razón técnica para que un experto en sujeción de muestras combine un brazo hidráulico para sumergibles (D1) con un robot de perforación

de arena (D2). Debido a que D2 está diseñado para la estabilidad de procesos de perforación pesada, sus enseñanzas no son transferibles ni útiles para el reto de crear un aparato de sujeción telescópico y ligero que opere sin hermeticidad crítica.

5. Formulación del problema técnico objetivo

Siguiendo la metodología establecida por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina para la evaluación del nivel inventivo, es imperativo identificar el problema técnico basándose en las carencias del estado de la técnica, eludiendo cualquier análisis de carácter retrospectivo.

Al evaluar de forma integral el sistema de manipulador hidráulico D1 y el robot de perforación geológica D2, se identifican las siguientes brechas tecnológicas:

- I. Inexistencia de aparatos de sujeción submarina de bajo costo que desliguen la funcionalidad y operatividad de la hermeticidad total de sus componentes.
- II. Ausencia de mecanismos que integren, en un cuerpo compacto, dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos para el control simultáneo de la estructura y la pinza.
- III. Falta de soluciones técnicas que utilicen materiales imprimibles y componentes eléctricos inherentemente resistentes al agua para garantizar la operatividad constante en grandes profundidades sin depender de sistemas hidráulicos complejos.
- IV. Supeditación a arquitecturas de brazos articulados pesados (tipo humanoide) que resultan insuficientes o excesivamente costosas para su implementación en vehículos no tripulados pequeños.

En consecuencia, el problema técnico objetivo se define como:

¿Cómo diseñar un aparato para la sujeción de muestras submarinas, adaptable a vehículos no tripulados, que sea de bajo costo, fácil de producir y cuya operatividad sea resistente a la corrosión y filtraciones, desligando la funcionalidad de la hermeticidad crítica de sus componentes?.

Este desafío técnico no ha sido abordado por los antecedentes. D1 se limita a la manipulación hidráulica compleja en sumergibles tripulados. Por otro lado, D2 se enfoca exclusivamente en la perforación geológica pesada para la recolección de núcleos de arena, sin ofrecer soluciones para la sujeción versátil de muestras mediante estructuras telescópicas ligeras.

La invención soluciona este problema a través de una integración sinérgica de:

1. Una estructura retráctil telescópica con un extremo en forma de pinza que minimiza los puntos de falla mecánica.
2. Dos motores sin escobilla (brushless) resistentes al agua que se acoplan directamente a la base del aparato.
3. Dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos, ubicados a lo largo de la estructura, que conectan los motores con la pinza y la extensión respectivamente.

El resultado técnico obtenido, que permite la toma de muestras a grandes profundidades con un equipo ligero y resistente al entorno acuático, no es una consecuencia evidente del arte previo. No existe una motivación técnica que impulse a un experto a integrar sistemas de perforación pesada (D2) con manipuladores hidráulicos humanoides (D1) para desarrollar la arquitectura concéntrica y

telescópica aquí reivindicada. Cualquier intento de reconstruir esta solución a partir de tales piezas constituye un razonamiento *ex post facto* prohibido por la normativa andina.

Por lo tanto, la resolución del problema técnico planteado confirma que la solicitud cumple rigurosamente con el nivel inventivo, tal como lo exige el artículo 18 de la Decisión 486.

6. Nivel inventivo del proceso

La tesis del señor Examinador, según la cual la invención es una derivación evidente de los documentos D1 y D2, carece de sustento técnico y jurídico. Tal conclusión se basa en una formulación errónea del problema técnico y en un razonamiento retrospectivo (*ex post facto*) que utiliza la propia invención como guía para reconstruir el estado de la técnica, práctica expresamente prohibida por la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina.

Siguiendo la doctrina comunitaria, la evaluación del nivel inventivo debe determinar si la solución habría sido obvia para un experto partiendo del arte previo sin conocimiento de la presente solicitud. Bajo este estándar, es claro que las condiciones de patentabilidad se cumplen plenamente.

6.1 Estado de la técnica más cercano y diferencias reales

Si bien se identifica a D1 como antecedente por describir un manipulador submarino, el análisis de la Oficina omite que dicho documento divulga un sistema de accionamiento hidráulico y articular tipo humanoide. Esta diferencia es fundamental, pues nuestra invención propone una arquitectura de transmisión concéntrica e independiente y una estructura telescópica. Estos elementos responden a un reto técnico no resuelto por D1: la simplificación mecánica para vehículos no tripulados y la operatividad en grandes profundidades desligada de la hermeticidad crítica.

6.2. Error en la formulación del problema técnico objetivo

El Examinador reduce el avance técnico a una mera "alternativa" de D1, lo cual es jurídicamente incorrecto al no identificar las deficiencias del arte previo. El documento D1 no soluciona la dependencia de sistemas hidráulicos complejos ni propone una estructura retráctil que minimice los puntos de falla por corrosión.

El problema técnico objetivo debe formularse como:

¿Cómo diseñar un aparato para la sujeción de muestras submarinas que sea de bajo costo, fácil de producir y cuya funcionalidad sea independiente de la hermeticidad crítica de sus componentes, superando la complejidad de los sistemas hidráulicos y la vulnerabilidad de las articulaciones expuestas?

Este problema no es abordado por D1, ni tampoco por D2, el cual se limita estrictamente a la perforación de sedimentos y recolección de núcleos de arena mediante robótica pesada.

6.3. Inexistencia de motivación técnica para combinar D1 y D2

No existe una razón técnica para que un experto combine las enseñanzas de un manipulador hidráulico complejo (D1) con un robot de perforación de arena (D2). El documento D2 está diseñado

para la prospección geológica industrial, una finalidad completamente ajena a la sujeción versátil y ligera de muestras mediante transmisiones concéntricas. Suponer que el experto buscaría en la perforación pesada la solución para una pinza telescópica accionada por motores *brushless* es una inferencia que solo surge tras conocer la invención aquí propuesta.

6.4. Carácter no evidente del efecto técnico alcanzado

La invención articula una secuencia técnica funcionalmente integrada que no es la simple suma de sus partes:

- (a) Estructura retráctil telescópica con extremo en forma de pinza para mayor robustez mecánica.
- (b) Dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos que optimizan el espacio y la entrega de potencia.
- (c) Accionamiento por motores sin escobilla (*brushless*) acoplados a la base, permitiendo una operatividad resistente a filtraciones.

Esta integración produce un efecto técnico cualitativamente superior y no previsible: la capacidad de operar a grandes profundidades con un sistema ligero y de bajo costo, cuya funcionalidad no colapsa ante la presencia de agua en sus componentes mecánicos. Este resultado no se deriva del arte previo, configurando así el nivel inventivo exigido por el artículo 18 de la Decisión 486.

7. Incompatibilidad funcional y de propósito entre D1 y D2

Un factor determinante para desestimar la combinación de los documentos D1 y D2 como fundamento para cuestionar el nivel inventivo de la presente solicitud radica en la divergencia absoluta de sus propósitos técnicos, metodologías y lógicas mecánicas.

- Documento D1 (US 4,648,782): Se orienta específicamente al diseño de un manipulador submarino hidráulicoarticulado que busca replicar el movimiento del brazo humano mediante pivotes y hombros mecánicos. Su enfoque es la ingeniería pesada para sumergibles tripulados, donde la movilidad depende de sistemas de fluidos a alta presión que requieren una hermeticidad crítica absoluta. D1 no aborda estructuras telescópicas, no propone transmisiones concéntricas independientes ni soluciona el problema de la operatividad en contacto directo con el agua mediante materiales de fabricación aditiva.
- Documento D2 (CN 106368693B): Se enfoca en un robot de perforación y muestreo de arena en aguas profundas. Su propósito es la prospección geológica mediante mecanismos rotativos de extracción, operando como una unidad de perforación industrial en un entorno de flujo controlado. No guarda relación alguna con la sujeción versátil de muestras discretas, la corrección de fallos por corrosión mediante materiales imprimibles o la optimización de un sistema telescópico ligero para vehículos no tripulados.

Aunque ambos documentos operan en el ámbito submarino, resuelven problemas técnicos radicalmente opuestos:

- D1 busca la manipulación compleja mediante una arquitectura de articulaciones humanoides hidráulicas.
- D2 busca la extracción geológica masiva mediante robótica de perforación pesada.

Desde esta perspectiva, la combinación de sus enseñanzas exigiría trasladar procedimientos de perforación industrial (D2) a un contexto de manipulación ligera y sujeción telescópica (D1), sin que exista una sugerencia técnica que justifique tal integración. Esta operación no se desprende de manera natural del arte previo y solo puede concebirse mediante un razonamiento retrospectivo, partiendo del conocimiento de la presente invención.

Tal como lo ha establecido el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, no hay evidencia de nivel inventivo cuando los documentos analizados no responden al mismo problema técnico ni persiguen una finalidad coincidente. En este caso:

- D1 no reconoce la necesidad de una estructura telescópica con transmisiones concéntricas para simplificar el mantenimiento.
- D2 no plantea ninguna solución relacionada con la sujeción mediante pinzas accionadas por motores sin escobillas (*brushless*) para evitar la dependencia de la hermeticidad total

Para una persona versada en la materia, no habría una motivación razonable para combinar un manipulador hidráulico articulado (D1) con un sistema de perforación de sedimentos (D2) para arribar al aparato de sujeción telescópico concéntrico aquí reivindicado. Cualquier nexo que solo sea visible tras conocer la invención constituye un análisis *ex post facto*, incompatible con el estándar del artículo 18 de la Decisión 486. La incompatibilidad funcional entre D1 y D2 impide su combinación legítima. No resulta válido suponer que un experto encontraría en estos antecedentes enseñanzas convergentes que lo condujeran de manera obvia a la arquitectura técnica propuesta en la presente solicitud.

8. Ausencia de motivación técnica para combinar las enseñanzas de D1 y D2

Más allá de la incompatibilidad funcional y de propósito previamente expuesta, resulta determinante destacar la ausencia total de una motivación técnica objetiva que pudiera conducir a una persona versada en la materia a combinar las enseñanzas de D1 y D2 para arribar al aparato de sujeción reivindicado en la presente solicitud.

De conformidad con los criterios desarrollados por el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, el examen del nivel inventivo exige determinar si el experto habría contado con una razón técnica clara y previa para integrar elementos dispersos con el fin de resolver un mismo problema. Dicha motivación no puede construirse *a posteriori*, sino que debe desprenderse de la lógica interna de los documentos citados.

En el presente caso, ni D1 ni D2 identifican, reconocen o plantean el problema técnico resuelto por la invención: la necesidad de un aparato de sujeción para vehículos no tripulados que sea de bajo costo, telescópico y cuya operatividad sea independiente de la hermeticidad crítica.

- El documento D1 (US 4,648,782) se limita al diseño de manipuladores hidráulicos complejos para sumergibles tripulados. Aborda la movilidad mediante articulaciones tipo humanoide que dependen de fluidos a presión, pero no analiza ni problematiza la simplificación mecánica a través de estructuras telescópicas ni el uso de transmisiones concéntricas independientes. En consecuencia, D1 no ofrece indicio alguno que motive al experto a buscar soluciones en la arquitectura de ejes concéntricos o en materiales de fabricación aditiva resistentes a la corrosión.

- Por su parte, el documento D2 (CN 106368693B) describe un robot de perforación profunda para la toma de núcleos de arena. Su enseñanza se centra en la fuerza bruta de perforación y en sistemas de detección geológica industrial. D2 no se inscribe en el campo de la manipulación ligera y versátil de muestras discretas, no aborda el reto de miniaturizar sistemas de sujeción para ROVs pequeños y no sugiere que un mecanismo de perforación pueda simplificarse para crear una pinza telescópica accionada por motores sin escobillas (*brushless*).

Desde esta perspectiva, no existe una relación lógica o funcional entre las enseñanzas de D1 (hidráulica articular) y D2(perforación pesada) que permita inferir que su combinación conduciría al aparato aquí reivindicado. La combinación de documentos solo es legítima cuando ambos responden a una finalidad técnica coincidente. Ninguna de estas circunstancias se presenta aquí.

Por el contrario, una eventual combinación de D1 y D2 exigiría asumir que un procedimiento desarrollado para la extracción geológica industrial (D2) resulta directamente aplicable a la creación de una pinza ligera telescópica (D1). Esta suposición no se desprende de los objetivos de los documentos citados y solo sería concebible a partir del conocimiento previo de la invención.

Toda combinación que requiera reconstruir el estado de la técnica utilizando la invención como guía constituye un razonamiento retrospectivo (*ex post facto*), incompatible con el análisis objetivo del nivel inventivo. La ausencia de motivación técnica razonable confirma que la solución reivindicada no se deriva de manera evidente del estado de la técnica. Por tanto, la presente invención cumple plenamente con el requisito de nivel inventivo conforme al artículo 18 de la Decisión 486.

9. Ausencia de características triviales o evidentes en la configuración técnica reivindicada

En relación con el requisito de nivel inventivo previsto en el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina, resulta imperativo precisar que la invención reivindicada no incorpora características triviales ni derivables de manera directa del estado de la técnica, ya sea que se consideren de forma aislada o mediante una hipotética combinación de los documentos D1 y D2.

La memoria descriptiva pone de manifiesto una arquitectura técnica compleja e integrada, estructurada como un aparato para la sujeción de muestras submarinas. En este, la estructura telescópica, los sistemas de transmisión concéntricos y el uso de motores sin escobillas cooperan funcionalmente para resolver un problema técnico no abordado en el arte previo: la creación de un sistema de manipulación ligero, de bajo costo y cuya operatividad sea independiente de la hermeticidad crítica de sus componentes a grandes profundidades.

En particular, la invención articula de manera sinérgica y no trivial:

- (a) Una estructura retráctil telescópica con un extremo en forma de pinza que optimiza la robustez mecánica y reduce los puntos de falla articular.

- (b) (b) Dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos ubicados a lo largo de la estructura, permitiendo el control simultáneo de la extensión y la sujeción en un cuerpo compacto.
- (c) (c) El acople de motores sin escobilla (brushless) directamente a la base del aparato, asegurando una entrega de potencia eficiente y resistente al entorno.
- (d) (d) La implementación de materiales imprimibles y componentes eléctricos resistentes al agua, lo que permite que el sistema coexista con el medio acuático en lugar de depender de carcasas metálicas pesadas.

Cada una de estas etapas, considerada de manera individual, podría corresponder a herramientas mecánicas o eléctricas conocidas; sin embargo, su integración funcional específica dentro de un aparato de sujeción submarina no se desprende de manera evidente del estado de la técnica. Tal como lo ha precisado el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en la Interpretación Prejudicial 141-IP-2014, el nivel inventivo no se excluye por el hecho de que ciertos elementos individuales sean conocidos, siempre que su combinación produzca una solución técnica que no fuera previsible para la persona versada en la materia.

La no trivialidad de la invención se refuerza por el hecho de que la configuración no se limita a una optimización incremental de brazos robóticos existentes, sino que introduce una lógica de transmisión concéntrica cuyo efecto conjunto permite un funcionamiento fluido bajo presión extrema sin los riesgos de fuga asociados a sistemas hidráulicos. Este efecto no se encuentra sugerido en D1, que se limita a la manipulación hidráulica antropomórfica de alta complejidad, ni en D2, que se orienta a la perforación industrial geológica con una finalidad técnica y estructural radicalmente distinta.

Como ha reiterado el Tribunal en la Interpretación Prejudicial 371-IP-2021, una configuración técnica no puede considerarse evidente cuando introduce una relación funcional distinta entre elementos conocidos, produciendo un efecto técnico cualitativamente diferente al esperado a partir del estado de la técnica. En el presente caso, la relación funcional entre el diseño telescópico, la doble transmisión concéntrica y la independencia de la hermeticidad excede claramente una aplicación rutinaria de las enseñanzas citadas.

En definitiva, el valor inventivo radica en la organización funcional novedosa de elementos de hardware y lógica mecánica que produce un resultado técnico no anticipable: una herramienta de sujeción submarina versátil, económica y altamente resistente a la corrosión. Dicha configuración no resulta evidente para un experto en la materia y satisface plenamente el requisito de nivel inventivo conforme al artículo 18 de la Decisión 486.

10. Efecto técnico distinto y no previsible

La integración de las características técnicas de la presente invención produce un efecto técnico cualitativamente superior y no previsible para una persona versada en la materia. El aparato no es una simple suma de componentes mecánicos, sino una arquitectura coordinada donde la estructura telescópica y la transmisión concéntrica cooperan para resolver un vacío en la tecnología submarina actual: la necesidad de un sistema de sujeción ligero que no colapse ante la falta de hermeticidad absoluta.

En particular, la invención alcanza de forma conjunta los siguientes hitos técnicos:

- Robustez operativa bajo presión extrema: Gracias al uso de materiales imprimibles y componentes eléctricos resistentes al agua, se elimina la dependencia de sellos hidráulicos críticos. Esto permite que el sistema mantenga su funcionalidad incluso en condiciones de filtración que inutilizarían los manipuladores convencionales como el de D1.
- Eficiencia de espacio y potencia: La implementación de dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos permite que un mecanismo compacto controle tanto la extensión como la sujeción. Esta configuración optimiza la entrega de torque en el extremo de la pinza sin aumentar el volumen del aparato, una sinergia ausente en los sistemas de perforación pesada de D2.
- Simplificación del mantenimiento y bajo costo: La arquitectura permite que las piezas desgastadas por la corrosión sean reemplazadas fácilmente debido a su diseño para fabricación aditiva, transformando un equipo de alta ingeniería en una herramienta modular y accesible para vehículos no tripulados pequeños.
- Versatilidad de sujeción sin torque de perforación: A diferencia de D2, que requiere una estructura masiva para soportar fuerzas de rotación en el suelo, nuestra pinza telescópica permite una manipulación delicada o firme de muestras discretas con un consumo energético mínimo.

Estos resultados no son derivables de los antecedentes. Mientras D1 se enfoca en la movilidad humanoide mediante hidráulica pesada y D2 en la prospección geológica industrial, ninguna de estas enseñanzas sugiere que una configuración telescópica-concéntrica pueda dar lugar a un sistema tan eficiente y resistente al entorno acuático.

Los logros de esta invención representan un efecto técnico inesperado, derivado de una lógica de diseño que prioriza la coexistencia con el medio en lugar de la resistencia por hermeticidad total, redefiniendo el estándar para la exploración submarina con ROVs de bajo costo.

11. Conclusión

A la luz de los argumentos desarrollados y bajo el marco de los criterios del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina respecto a los artículos 16 y 18 de la Decisión 486 de 2000, se concluye que el aparato para sujeción de muestras submarinas satisface plenamente los requisitos de patentabilidad.

En lo que concierne al requisito de novedad, se ha acreditado que ningún documento revela de manera directa y unitaria la configuración técnica aquí reivindicada. El estado de la técnica no divulga un aparato que integre simultáneamente:

- Una estructura retráctil telescópica con extremo en forma de pinza.
- Dos motores sin escobilla acoplados a la base.
- Dos sistemas de transmisión independientes y concéntricos a lo largo de la estructura.

Por lo tanto, no existe anticipación en los términos del artículo 16, al no haber una divulgación previa de esta arquitectura mecánica específica.

Respecto al nivel inventivo, se ha demostrado que la solución no resulta evidente para un experto. Los documentos D1 y D2 responden a desafíos técnicos divergentes (manipulación hidráulica vs.

perforación geográfica). No existe una motivación técnica objetiva que impulse al experto a integrar un sistema de perforación pesada con un brazo hidráulico para llegar a una pinza telescópica concéntrica de bajo costo.

De conformidad con las Interpretaciones Prejudiciales 141-IP-2014 y 371-IP-2021, se ratifica el nivel inventivo al haberse logrado un resultado técnico inesperado mediante una organización funcional novedosa. La invención es una solución técnica concreta y reproducible, con plena aplicación industrial en la investigación oceanográfica y la industria submarina.

Por lo expuesto, se solicita respetuosamente a la Superintendencia de Industria y Comercio que tenga por debidamente atendidas las observaciones y proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



Fredy S. Merino

C.C. 1043177293

T.P. 268742 del C.S. de la J.