

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 13623 de 27 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000028

Señor(a)
INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO DE MEDELLÍN.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “SISTEMA DE CONTROL ROBUSTO POR MODOS DESLIZANTES DE UN MOTOR AC”.

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas (Art. 34 Decisión 486)

Se aceptan las modificaciones radicadas el 18 de junio de 2021, bajo el número NC2021/0008040, por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 8 del radicado N° NC2021/0008040 del 18 de junio de 2021.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de suministrar un sistema de control deslizante para un motor AC.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema de control robusto por modos deslizantes de un motor AC en el que se utiliza un variador de frecuencia como elemento final de control. La acción de control es ejecutada por un controlador que ejecuta el algoritmo de control por modos deslizantes.

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 2 de enero de 2018 que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud nacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró el siguiente documento que anticipa el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D4	Rodriguez, C	“Diseño, implementación y evaluación de una estrategia avanzada de control de velocidad por Modos Deslizantes aplicada a un motor Asíncrono de 5kW incorporado en el Banco de pruebas para amortiguadores de vehículos livianos de ITM”	2015

Oficio N° 13623 de 27 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000028

El documento D4¹ divulga un control de velocidad por modos deslizantes (SMC) al motor de inducción (IM), con base en las metodologías propuestas en el estado del arte pero haciendo una variante, analizando el variador de velocidad y el motor de inducción como un sistema, es decir, conforman una planta, a la cual se le hace una identificación (Resumen).

4. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

4.1. Novedad (Art 16 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un sistema de control robusto (1) por modos deslizantes de un motor AC (5) que comprende un controlador (2), una planta (3) y un lazo de realimentación (4), caracterizado porque: (...)”* (Radicado N° NC2021/0008040 del 18 de junio de 2021).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D4
Un sistema de control robusto (1) por modos deslizantes de un motor AC (5) que comprende un controlador (2), una planta (3) y un lazo de realimentación (4), caracterizado porque:	La robustez es la característica más importante de un sistema de control por modos deslizantes (Pág. 42, Párr. 1). Un motor AC (Pág. 57, Párr. 1). Un controlador en modo deslizante (Pág. 37, Sec. 2.1.2.2). (...) una planta (Resumen). (...) la señal de realimentación (Pág. 53, Sec. 2.2). (...) una planta (Resumen).
La planta (3) comprende un variador de frecuencia (6) y un motor AC (5).	(...) variador de frecuencia (Pág. 17, Sec. 2.1). (...) motor Asíncrono de 5 kW (Título).
Donde el variador de frecuencia (6) actúa como elemento final de control.	(...) la parametrización del VFD para trabajar como elemento final de control (Pág. 56, Párr. 4).
Donde la acción de control por modos deslizantes es ejecutada únicamente por el controlador (2).	(...) respuesta de esta nueva planta a la acción de control SMC (Pág. 59, Párr. 3). Para un técnico medio versado en la materia resulta evidente que en un sistema de control SMC la acción de control sea ejecutada por el controlador.
Y donde el lazo de retroalimentación (4) comprende un Encoder (7) o un Resolver.	Otra forma de controlar motores de inducción es utilizando SMC en lazo cerrado por medio de sensores de velocidad (tacogeneradores, resolver, encoder entre otros) (Pág. 54, Párr. 8). Para un técnico medio versado en la materia resulta evidente que el lazo cerrado hace referencia a un lazo de realimentación.

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del sistema de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D4, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

¹ Rodríguez, C. Diseño, implementación y evaluación de una estrategia avanzada de control de velocidad por Modos Deslizantes aplicada a un motor Asíncrono de 5 kW incorporado en el Banco de pruebas para Amortiguadores de vehículos livianos del ITM. Instituto Tecnológico Metropolitano Facultad de Ingenierías Medellín, Colombia. 2015. Recuperado por medio del solicitante.

Oficio N° 13623 de 27 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000028

Asimismo, el documento D4 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2, 3 y 8: Control Lógico Programable (PLC) Integrado (Resumen). Con esta idea, teniendo como base el modelo de Simulink, se abre un camino para implementar estrategias de control por modos deslizantes en dispositivos PLC estándar, ya que solo necesitan tener los bloques de funciones básicas tales como: suma, resta, división, multiplicación, valor absoluto y de control proporcional, integral y derivativo (PID) (Pág. 14, Párr. 4). (...) control de velocidad por modos deslizantes aplicada a un motor asíncrono de 5 kW (Título). (...) control de velocidad por modos deslizantes (SMC) al motor de inducción (IM) (Resumen).
- Reivindicación 4: seguidamente se implementa la estrategia en la interface Hombre - Máquina (HMI) (Resumen).
- Reivindicaciones 5 y 6: Este trabajo de grado utiliza el variador de velocidad como el elemento final de control, es decir, para que reciba las ordenes de la HMI+PLC para poder controlar la velocidad, lo que abre un camino para implementarla en diferentes procesos industriales (Pág. 14, Párr. 2). VFD en sus parámetros de programación identifica las características del IM que son: voltaje de alimentación, fases, potencia, deslizamiento, frecuencia, rendimiento, torque, corriente nominal, impedancia de las bobinas, conexión (entre otros,) para controlar la velocidad del IM (Pág. 57, Párr. 3). Para un técnico medio versado en la materia resulta evidente que al usar PLC todos los parámetros requeridos pueden ser establecidos a través de la interfaz hombre-máquina.
- Reivindicación 7: Con base en la identificación se demuestra que la planta refleja las características de una planta de primer orden con tiempo muerto (FOPDT) (Resumen).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 8 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

5. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D4	Rodríguez, C	1 a 8	Novedad

6. Respuesta a los argumentos del solicitante

Se le indica al señor solicitante que todos los argumentos con respecto a los documentos D1, D2 y D3 son procedentes. Sin embargo, en respuesta al oficio No. 10764 el solicitante allega el documento titulado “*Diseño, implementación y evaluación de una estrategia avanzada de control de velocidad por Modos Deslizantes aplicada a un motor Asíncrono de 5kW incorporado en el Banco de pruebas para amortiguadores de vehículos livianos de ITM*”, mediante el oficio No. NC2021/0008870 el 29 de julio de 2021. El documento D4 (documento allegado por el señor solicitante) divulga las características técnicas esenciales de la solicitud afectando el requisito de novedad como se muestra en el presente oficio.

Oficio N° 13623 de 27 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000028

El solicitante indica que: *“D1 no divulga que el lazo de retroalimentación del sistema de control comprenda un Encoder o un Resolver”*.

Con respecto a lo anterior se le indica al señor solicitante que el nuevo documento D4 menciona: *“Otra forma de controlar motores de inducción es utilizando SMC en lazo cerrado por medio de sensores de velocidad (tacogeneradores, resolver, encoder entre otros)”* en el párrafo 8 de la página 54. De acuerdo con lo anterior el documento D4 anticipa la característica técnica esencial reclamada. Por lo tanto la solicitud no cumple con el requisito de novedad como se muestra en el presente oficio.

El solicitante indica que: *“D1 no divulga que el control de modos deslizantes sea ejecutado únicamente por un controlador y este se conecte al lazo de retroalimentación”*.

Con respecto a lo anterior se le indica al señor solicitante que el nuevo documento D4 menciona: *“(…) respuesta de esta nueva planta a la acción de control SMC”* en el párrafo 3 de la página 59. Adicionalmente es importante aclarar que para un técnico medio versado en la materia resulta evidente que en un sistema de control SMC la acción de control sea ejecutada por el controlador. Además, el hecho de incluir que la acción de control es realizada por el controlador no proporciona un efecto adicional a la solicitud. De acuerdo con lo anterior, el documento D4 anticipa la característica técnica esencial reclamada. Por lo tanto la solicitud no cumple con el requisito de novedad como se muestra en el presente oficio.

El solicitante indica que: *“D2 no divulga que el sistema tenga un modo de control deslizante”* y *“D3 no divulga que el control por modo deslizante sea ejecutado únicamente por el controlador”*.

Con respecto a lo anterior se le indica al señor solicitante que el nuevo documento D4 menciona: *“Un controlador en modo deslizante”* en la sección 2.1.2.2 de la página 37. De acuerdo con lo anterior, el documento D4 anticipa la característica técnica esencial reclamada. Por lo tanto la solicitud no cumple con el requisito de novedad como se muestra en el presente oficio.

El solicitante indica que: *“D3 no divulga un variador de frecuencia que actúa como elemento final de control”*.

Con respecto a lo anterior se le indica al señor solicitante que el nuevo documento D4 menciona: *“(…) la parametrización del VFD para trabajar como elemento final de control (Pág. 56, Párr. 4).”* en el párrafo 4 de la página 56. De acuerdo con lo anterior, el documento D4 anticipa la característica técnica esencial reclamada. Por lo tanto la solicitud no cumple con el requisito de novedad como se muestra en el presente oficio.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral



Oficio N° **13623** de **27 de agosto de 2021**

Ref. Expediente N° NC2018/0000028

1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 13623 de 27 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000028

**INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD**

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0000028		1°		2°	X	3°		Revoca	
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
02/01/2018							X		
Solicitante									
INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO DE MEDELLÍN									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 8
Palabras clave utilizadas	Motor, AC, induction, VFD, AFD, VVF, VSD, drive, control, “slide mode control”, “Closed Loop”, feedback.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: G05D 13/00, G05D 23/19, G05D 13/26

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	11133080	07/10/2011	-	-	A
Patbase	US2007050115	01/03/2007	-	-	A
	US2004041854	04/03/2004	-	-	A
Google Schollar	Arnanz Roberto	01/10/2016	-	-	A
	Byrd, D.	2014	-	-	A
WO	Rodriguez, C	2015	1 a 8	Todo el documento	X
Epoquenet	WO2018089998	17/05/2018	-	-	T
	US2018320684	08/11/2018	-	-	T
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.		Arnanz, Roberto. F, Javier. Luis, García, Luis, J. (2016). Métodos de control de motores de inducción: síntesis de la situación actual. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI, Vol. 13. Recuperado desde: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1697791216300358 . Dwight, B. (2014). Closed-loop motor control: An introduction to rotary resolvers and encoders. Texas Instruments, Recuperado desde: https://www.ti.com/lit/pdf/slyt568 . Rodriguez, C. Diseño, implementación y evaluación de una estrategia avanzada de control de velocidad por Modos Deslizantes aplicada a un motor Asíncrono de 5 kW incorporado en el Banco de pruebas para Amortiguadores de vehículos livianos del ITM. Instituto Tecnológico Metropolitano Facultad de Ingenierías Medellín, Colombia. 2015. Recuperado por medio del solicitante.			
⁽²⁾ Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.			“T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos.		
“E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.					
“L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo,					

Oficio N° 13623 de 27 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0000028

dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	“X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
Fecha del reporte de búsqueda: (19/08/2021)	
Examinador: JUAN SEBASTIAN RONCANCIO ARÉVALO	