

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 282**

51 Int. Cl.:

F03D 7/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2019** **E 19150713 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3511564**

54 Título: **Procedimiento y sistema para el control de una turbina eólica**

30 Prioridad:

11.01.2018 DE 102018000156

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.04.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY
SERVICE GMBH (100.0%)
Überseering 10
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**GEISLER, JENS y
SCHRÖTER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 822 282 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para el control de una turbina eólica

La invención se refiere a un procedimiento y un sistema para el control de una turbina eólica

5 Con el control de una turbina eólica se pueden influir en las magnitudes de ajuste de la turbina eólica. A las magnitudes de ajuste de una turbina eólica pertenecen, por ejemplo, el ángulo de inclinación (ángulo pitch) de las palas del rotor, por medio del cual se establece la absorción de potencia del viento, así como el par de torsión eléctrico que se contrapone al rotor por medio del sistema eléctrico de la turbina eólica. Generalmente, las magnitudes de ajuste de la turbina eólica están subordinadas al control por medio de un circuito de regulación cerrado. A este respecto, en la entrada del controlador se presenta una diferencia entre un valor real y un valor nominal de la magnitud que debe regularse (magnitud de regulación). El regulador deduce de ello un valor de ajuste con el que se ajusta una magnitud de ajuste. Al medir el valor real de la magnitud de regulación y retroalimentarse a la entrada del regulador, se trata de un circuito de regulación cerrado.

15 Las turbinas eólicas pueden recibir una directriz externa para el funcionamiento, por ejemplo, requiriendo el operador de la red que la turbina eólica alimente una cierta cantidad de potencia activa. Si entra un valor externo prefijado en la turbina eólica, la turbina eólica debe ser ajustada correspondientemente al valor externo prefijado. Un único cambio del valor prefijado externo no representa generalmente un perjuicio para la seguridad funcional de la turbina eólica, por lo que se puede permitir una implementación inmediata del valor prefijado externo.

20 El documento DE 10 2016 103101 A1 presenta un procedimiento para la regulación de un parque eólico, generándose al menos una magnitud de ajuste en función de al menos un error de regulación y registrándose un estado de parque en una entrada de estado de un módulo de regulación.

La invención se basa en el objetivo de presentar un procedimiento y un sistema para el control de una turbina eólica con los que se eleve la seguridad funcional de la turbina eólica. Partiendo del mencionado estado de la técnica, se resuelve el objetivo con las características de las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas se indican en las reivindicaciones dependientes.

25 En el procedimiento de acuerdo con la invención, se determina en un circuito de regulación cerrado un valor de ajuste para una magnitud de ajuste de la turbina eólica. En el procedimiento, la magnitud de ajuste se ajusta de acuerdo con un valor externo prefijado provisto de una ponderación. En una secuencia de valores prefijados externos con al menos un cambio de dirección, se reduce la ponderación del valor prefijado externo.

30 La invención ha constatado que la seguridad funcional de la turbina eólica se puede ver perjudicada por una secuencia desfavorable de valores externos prefijados. Si, por ejemplo, en un cambio rápido, se requieren aumentos y reducciones de la producción de energía, los cambios de carga asociados pueden hacer que la turbina eólica vibre.

35 Con la invención se propone reducir la ponderación del valor prefijado externo al ajustar la magnitud de ajuste en función de cambios de dirección del valor prefijado externo. La invención ha constatado que son precisamente los cambios de dirección en los valores externos prefijados los que pueden perjudicar la estabilidad del funcionamiento de la turbina eólica.

40 Si entra un nuevo valor externo prefijado en el control, el nuevo valor externo prefijado, comparado con el anterior valor externo prefijado, puede representar una elevación o una reducción. Como cambio de dirección se designa cuando el valor externo prefijado cambia entre una elevación y una reducción. Para poder detectar un cambio de dirección, se observa una secuencia de al menos tres valores externos prefijados. Si el primer valor externo prefijado y el tercer valor externo prefijado son inferiores al segundo valor externo, el tercer valor externo prefijado representa un cambio de dirección con el que la directriz externa cambia de una elevación a una reducción. Si, por el contrario, el primer valor externo prefijado y el tercer valor externo prefijado son superiores al segundo valor externo, el tercer valor externo prefijado representa un cambio de dirección con el que la directriz externa cambia de una reducción a una elevación. En una secuencia de valores prefijados con más de tres valores prefijados puede haber, entre las elevaciones o reducciones en cuestión, una pluralidad de valores prefijados idénticos.

45 La secuencia de valores prefijados de acuerdo con la invención puede consistir en valores externos prefijados recibidos de manera continua o en valores externos prefijados que se reciban en intervalos de tiempo. En ambos casos, se puede constatar sin mayor problema un cambio de dirección en la secuencia de valores prefijados.

50 Si se ajusta la magnitud de ajuste de acuerdo con el valor externo prefijado, se lleva a cabo un ajuste en la turbina eólica para aproximar la magnitud regulada al valor externo prefijado. Con la ponderación se determina cuánta es la influencia del valor prefijado externo sobre la magnitud de ajuste en comparación con otras influencias, en particular en comparación con la influencia de magnitudes perturbadoras.

55 En el procedimiento de acuerdo con la invención, hay varias posibilidades para alimentar el valor externo prefijado al circuito de regulación cerrado. Por ejemplo, el valor externo prefijado puede alimentarse como valor nominal modificado al circuito de regulación cerrado. El regulador puede entonces determinar un valor de ajuste para la turbina

eólica, de tal modo que la magnitud regulada se aproxime al valor externo prefijado. Dado que el circuito de regulación está sometido a constantes de tiempo, transcurre un determinado tiempo hasta que se efectúa la aproximación al valor externo prefijado. En esta forma de realización es ventajosa la utilización de un circuito de regulación con constante temporal corta.

5 En particular si se requiere una implementación rápida del valor prefijado externo, se da la posibilidad de que el valor externo prefijado se superponga en la salida del regulador al valor de ajuste determinado por el regulador (control previo). Con el valor externo prefijado, se influye después sobre la magnitud de ajuste pasando por alto el regulador. En una forma de realización, el valor externo prefijado se utiliza como valor nominal para el regulador y también como valor de control previo que se superpone al valor de ajuste del regulador.

10 El valor externo prefijado puede estar diseñado de tal modo que sea posible una utilización directa como valor nominal o como valor de control previo. Esto es posible en particular cuando el valor externo prefijado afecta a la misma magnitud que se ajusta en el circuito de regulación cerrado. En muchos casos no se da esta condición. Por ejemplo, es concebible que, con el valor externo prefijado, se requiera una determinada cantidad de potencia activa, mientras que en el circuito de regulación se ajusta el ángulo de pitch de las palas de rotor. Por lo tanto, puede ser necesaria una conversión para deducir a partir del valor externo prefijado una directriz que se pueda procesar en el circuito de regulación como valor nominal o como valor de control previo. También una directriz deducida de este tipo es un valor externo prefijado en el sentido de la invención.

15 El procedimiento puede realizarse de tal modo que un único cambio de dirección en la secuencia de valores prefijados ya sea motivo para reducir la ponderación del valor prefijado externo. En otras formas de realización, se reduce la ponderación solo tras la aparición de varios cambios de dirección, por ejemplo, tras al menos dos cambios de dirección, preferiblemente tras al menos tres cambios de dirección, más preferiblemente tras al menos cinco cambios de dirección.

20 El cambio de dirección individual o la pluralidad de cambios de dirección se establece de acuerdo con la invención en relación con un intervalo temporal, de tal modo que la ponderación solo se reduce cuando el cambio de dirección o la pluralidad de cambios de dirección ocurre dentro de un intervalo de tiempo predeterminado. A este respecto, vale como fase la sección entre el comienzo del intervalo de tiempo y el primer valor prefijado que entra dentro del intervalo de tiempo en el que no ha tenido lugar ningún cambio de dirección. En otras palabras, no tiene importancia si el último valor prefijado que ha entrado antes del comienzo del intervalo de tiempo ha predeterminado una elevación o una reducción.

25 La longitud del intervalo de tiempo puede situarse, por ejemplo, entre 10 s y 60 s. El intervalo de tiempo puede ser un intervalo deslizante. El intervalo deslizante puede extenderse desde un momento actual hacia el pasado.

30 Adicional o alternativamente al respecto, puede considerarse una diferencia entre dos valores externos prefijados, de tal modo que la ponderación solo se reduzca si la diferencia entre un primer valor externo prefijado y un segundo valor externo prefijado es mayor que un valor de ajuste predefinido. Si los valores externos prefijados se reciben de manera temporalmente discreta, se puede evaluar en particular la diferencia entre dos valores externos prefijados consecutivos. En el caso de valores externos prefijados recibidos continuamente, la diferencia puede evaluarse con respecto a una distancia temporal predefinida.

35 La invención ha constatado que tanto el número de cambios de dirección como la intensidad de los cambios de dirección son relevantes para el funcionamiento de la turbina eólica. En una forma de realización del procedimiento, se valora la secuencia de valores prefijados sobre la base de dos criterios. De acuerdo con un primer criterio se comprueba si se produce un primer número de cambios de dirección dentro de un primer período de tiempo predeterminado. De acuerdo con un segundo criterio se comprueba si se produce un segundo número de cambios de dirección dentro de un segundo período de tiempo predeterminado en el que la diferencia entre los valores prefijados es mayor que un valor umbral predeterminado. El segundo número de cambios de dirección puede ser inferior al primer número de cambios de dirección, en particular, el segundo número cambios de dirección puede ser uno. El segundo intervalo de tiempo predefinido puede ser más corto, más largo o igual en comparación con el primer intervalo de tiempo predefinido. El segundo intervalo de tiempo predefinido puede comenzar al mismo tiempo que el segundo intervalo de tiempo predefinido o en otro momento. El procedimiento puede realizarse de tal modo que se reduzca la ponderación cuando se cumpla uno de los dos criterios. En otras palabras, la ponderación se reduce cuando, dentro de los intervalos de tiempo de tiempo en cuestión, se produce un mayor número de "ligeros" cambios de dirección o un menor número de cambios de dirección "graves".

40 Si la ponderación del valor prefijado externo se reduce como consecuencia de un cambio de dirección en la secuencia de valores prefijados, se puede poner en marcha un período de conexión. El procedimiento puede llevarse a cabo de tal manera que el cambio de ponderación iniciado por la superación del umbral no se invierta hasta que haya expirado el período de conexión. Adicional o alternativamente al respecto, se puede realizar el procedimiento de tal modo que la ponderación del valor prefijado externo se reduzca más en caso de que dentro del período de conexión se cumpla una segunda vez una condición para la reducción de la ponderación del valor prefijado externo. En este caso, el período de conexión puede iniciarse de nuevo.

En el marco de la invención, una reducción de la ponderación del valor prefijado externo es una reducción en comparación con una ponderación de partida. La ponderación de partida es la ponderación con la que se toma en consideración el valor externo prefijado al ajustar la magnitud de ajuste antes de que se cumpla una condición para una reducción de la ponderación. Si se cumple una primera vez una condición para una reducción de la ponderación, se puede situar la ponderación, por ejemplo, en un valor de entre el 30 % y el 70 % en comparación con la ponderación de partida. Si dentro del período de conexión se cumple una segunda vez una condición para la reducción de la ponderación, se puede situar la ponderación, por ejemplo, en un valor de entre el 0 % y el 30 % en comparación con la ponderación de partida. En el caso de una ponderación del 0 %, el valor de ajuste determinado por el regulador ya no puede ser cambiado por el valor externo prefijado. El ajuste de la ponderación puede llevarse a cabo, por ejemplo, adaptándose un factor de ganancia con el que el valor externo prefijado se alimente al circuito de regulación cerrado. También son posibles otras directrices para ajustar la ponderación del valor prefijado externo, así como otras directrices con las que los valores externos prefijados se suavicen, filtren o adapten de otra manera.

El valor externo prefijado puede referirse, por ejemplo, a la potencia activa y/o a la potencia reactiva que debe ser alimentada por la turbina eólica a una red de acceso. Con una directriz de este tipo, transcurre cierto tiempo hasta que los posibles efectos de las secuencias desfavorables de los valores nominales externos puedan ser realmente medidos. Los efectos nocivos pueden ser evitados por el procedimiento de acuerdo con la invención antes de que se manifiesten de manera medible.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede utilizarse de manera general en la relación entre un plano de control superior y un plano de control subordinado. En el plano de control superior, se genera el valor externo prefijado y se transmite al plano de control inferior. El plano de control inferior recibe el valor externo prefijado y lo implementa en interacción con el circuito de regulación cerrado que actúa sobre el plano de control inferior.

El plano de control subordinado puede corresponderse, por ejemplo, con el control de una única turbina eólica. El plano de control superior es en una forma de realización la red de acceso a la que se alimenta la energía eléctrica generada por la turbina eólica. El plano de control superior también puede ser un control de parque eólico (maestro de parque) que transmita valores directrices al control de la turbina eólica.

También es posible que se prevea dentro de una turbina eólica individual una pluralidad de planos de control. Este puede ser el caso, por ejemplo, en una arquitectura de control modular en la que un primer módulo de control genere un valor externo prefijado para un segundo módulo de control. En una forma de realización, el plano de control superior es una regulación de modelo predictivo (*MPC, Model Predictive Control, Receding horizon control*), que establece un valor prefijado externo para el plano de control inferior.

La invención se refiere además a un sistema de control para una turbina eólica que comprende un regulador y un módulo de ponderación. El regulador determina en un circuito de regulación cerrado un valor de ajuste para una magnitud de ajuste de la turbina eólica. El módulo de ponderación está diseñado para alimentar al circuito de regulación cerrado un valor externo prefijado con una ponderación, de tal modo que se ajuste la magnitud de ajuste de acuerdo con el valor externo prefijado provisto de la ponderación. El módulo de ponderación está diseñado además para reducir la ponderación del valor prefijado externo en función de un cambio de dirección en la secuencia de valores prefijados. La invención se refiere además a una turbina eólica equipada con tal sistema de control.

El sistema de control puede ser perfeccionado con otras características que se han descrito en relación con el procedimiento de acuerdo con la invención. El procedimiento puede ser perfeccionado con otras características que se han descrito en relación con el sistema de control de acuerdo con la invención.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos basados en formas de realización ventajosas. Muestran:

- la Figura 1: una representación esquemática de una turbina eólica de acuerdo con la invención;
- la Figura 2: un sistema de control de acuerdo con la invención;
- las Figuras 3 a 6: diferentes ejemplos de secuencias de valores prefijados.

En una turbina eólica mostrada en la figura 1, una góndola 14 está montada de manera giratoria en una torre 15. La góndola soporta un rotor 16 que es puesto en rotación por el viento. El rotor está conectado mediante una transmisión 17 con un generador 18 que genera energía eléctrica con una rotación del rotor 16. A través de un convertidor 19 la energía eléctrica es alimentada a una red de acceso no mostrada.

Un control 20 da directrices para el funcionamiento de la turbina eólica. Las directrices se refieren a magnitudes de ajuste de la turbina eólica a las que pertenecen en particular el ángulo pitch de las palas de rotor, así como los ajustes del generador 18 y del convertidor 19.

El generador 18 y el convertidor 19 constituyen juntos un sistema eléctrico que contrapone al motor un par de torsión.

El control 20 comprende de acuerdo con la figura 2 un regulador 21 al que se alimentan valores de medición 26 sobre el estado real del sistema de la turbina eólica. Un valor externo prefijado 24 se aplica en la salida del regulador como valor nominal. El regulador 21 valora la diferencia entre los valores reales y los valores nominales y determina a partir

de ello valores de ajuste 25 para las magnitudes de ajuste de la turbina eólica. Las magnitudes de ajuste en la figura 2 son el ángulo pitch del rotor 16, así como los ajustes del generador 18 y del convertidor 19.

Mientras que el valor externo prefijado 24 no se modifique, se derivan los valores de ajuste 25 determinados por el regulador 21 directamente a los elementos de ajuste, de tal modo que puedan ser ajustados correspondientemente.

- 5 Si se modifica el valor externo prefijado 24, por un lado, se aplica un valor nominal modificado en la salida del regulador 21. Por otro lado, el nuevo valor externo prefijado 24 se deriva por medio de un módulo de ponderación 22 a la salida del regulador 21 y allí es superpuesto al valor de ajuste 25 determinado por el regulador 21. Si el valor externo prefijado 24, se refiere, por ejemplo, a una directriz modificada para la potencia activa de la turbina eólica, se deducen de ello valores inmediatamente determinados para el ángulo pitch al que puede ser ajustado el rotor 16. En el módulo de
10 ponderación 22, se lleva a cabo una conversión para convertir el valor externo prefijado 24 en una magnitud que se pueda procesar en el circuito de regulación como valor de control previo.

- La ponderación con la que se superpone el valor externo prefijado 24 al valor de ajuste 25 del regulador 21, se establece en el módulo de ponderación 22. El módulo de ponderación 22 comprende una unidad de evaluación 23 que analiza la secuencia de valores externos prefijados 24 en un período de tiempo deslizante T_0 a T_1 ,
15 correspondiéndose T_1 con el momento actual. Si el valor externo prefijado 24 en el período de tiempo T_0 a T_1 permanece constante o solo se producen algunos ligeros cambios, se superpone el valor externo prefijado 24 al valor de ajuste 25 del regulador 21 con mayor ponderación. Si en el período de tiempo T_0 a T_1 se producen varios pequeños cambios de dirección o un gran cambio de dirección en el valor externo prefijado 24, se reduce la ponderación del valor prefijado externo 24 relativamente al valor de ajuste 25 del regulador 21.

- 20 En la figura 3 se representa el curso del valor prefijado externo 24 para la potencia activa P durante el tiempo t . En el período de tiempo T_0 a T_1 se modifica el valor externo prefijado 24 únicamente una vez hacia abajo. Antes del momento T_0 , ha habido un cambio hacia arriba que se sitúa, sin embargo, fuera del período de tiempo T_0 a T_1 y por ello ya no se toma en consideración. En la figura 3, por tanto, hay un único cambio del valor prefijado externo 24, pero no un cambio de dirección. Sin cambio de dirección en el período de tiempo T_0 a T_1 , la ponderación del valor prefijado externo
25 24 no se reduce con respecto al valor de ajuste 25 del regulador 21. El valor externo prefijado 24 se superpone al valor de ajuste 25 con una elevada ponderación (ponderación de partida), de modo que el valor de ajuste 25 solo tiene una escasa influencia sobre las magnitudes de ajuste.

- En la secuencia de valores prefijados mostrada en la figura 4, al comienzo del período de tiempo T_0 a T_1 se produce un cambio del valor prefijado externo 24 hacia arriba, después un cambio hacia abajo, luego otro cambio hacia arriba y otro cambio hacia abajo. Por tanto, dentro del período de tiempo T_0 a T_1 hay en total tres cambios de dirección que se determinan con la unidad de evaluación 23. Así, se da la condición para una reducción de la ponderación del valor prefijado externo 24 con respecto al valor de ajuste 25.
30 El módulo de ponderación 22 reduce la ponderación con respecto a la ponderación de partida en un 50 %.

- La secuencia de valores prefijados mostrada en la figura 5 comprende únicamente un único cambio de dirección dentro del período de tiempo T_0 a T_1 . El único cambio de dirección por sí solo no es motivo para reducir la ponderación del valor prefijado externo 24 relativamente al valor de ajuste 25 del regulador 21. Sin embargo, el salto del valor prefijado externo 24 hacia arriba es mayor que un valor umbral predefinido, por lo que el único cambio de dirección ya puede
35 bastar para perjudicar la estabilidad del estado de funcionamiento de la turbina eólica. El módulo de ponderación 22 reduce por ello la ponderación del valor prefijado externo 24 al 50 %. La ponderación reducida se aplica directamente al último salto del valor prefijado externo 24 que ha provocado la reducción.

- En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 6, en el momento T_2 , que se sitúa dentro del período de tiempo T_0 a T_1 , se produce de nuevo un gran salto hacia arriba, de tal modo que el módulo de ponderación 22 reduce la ponderación del valor prefijado externo 24 al 50 %. En el momento T_2 se pone en marcha un período de conexión T_2 a T_3 . Dentro del período de conexión T_2 a T_3 , se producen varios cambios de dirección más. El módulo de ponderación
40 22 es motivado de esta manera a reducir más la ponderación del valor prefijado externo 24, por ejemplo, al 0 %. El valor de ajuste 25 del regulador 21 no es influido entonces por el valor externo prefijado 24, sino que se deriva sin cambios a los elementos de ajuste 16, 18, 19.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control de una turbina eólica en el que, en un circuito de regulación cerrado (21, 26), se determina un valor de ajuste (25) para una magnitud de ajuste (16, 18, 19) de la turbina eólica y en el que la magnitud de ajuste (16, 18, 19) se ajusta de acuerdo con un valor prefijado (24) externo provisto de una ponderación, reduciéndose la ponderación del valor prefijado externo (24) en el caso de una secuencia de valores prefijados con al menos un cambio de dirección, caracterizado por que la ponderación del valor prefijado externo (24) se reduce cuando el cambio de dirección o la pluralidad de cambios de dirección ocurren dentro de un intervalo de tiempo predeterminado (T_0 , T_1).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el valor externo prefijado (24) se superpone al valor de ajuste (25).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el valor externo prefijado (24) se alimenta al circuito de regulación cerrado como valor nominal.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la ponderación del valor prefijado externo (24) se reduce cuando la secuencia de valores prefijados presenta una pluralidad de cambios de dirección.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la ponderación del valor prefijado externo (24) se reduce cuando la secuencia de valores prefijados presenta un único cambio de dirección, si la diferencia entre dos valores prefijados externos (24) de la secuencia de valores prefijados es mayor que un valor umbral predefinido.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el intervalo de tiempo (T_0 , T_1) es un intervalo deslizante.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la ponderación del valor prefijado externo (24) se reduce si se produce un primer número de cambios de dirección dentro de un primer período de tiempo predeterminado, o si se produce un segundo número de cambios de dirección dentro de un segundo período de tiempo predeterminado en el que la diferencia entre los valores prefijados externos (24) es mayor que un valor umbral predeterminado.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que con la primera reducción de la ponderación del valor prefijado externo (24) se pone en marcha un período de conexión (T_2 , T_3) y por que la ponderación del valor prefijado externo (24) se reduce aún más si dentro del período de conexión (T_2 , T_3) se cumple una segunda vez una condición para reducir la ponderación del valor prefijado externo (24).
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que, con la primera reducción, la ponderación se sitúa en un valor del 30 % al 70 % en comparación con una ponderación de partida y por que, con la segunda reducción, la ponderación se sitúa en un valor de entre el 0 % y el 30 % en comparación con la ponderación de partida.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el valor externo prefijado (24) se refiere a la potencia activa y/o la potencia reactiva de la turbina eólica.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el valor externo prefijado (24) es predeterminado por una red de acceso al que la turbina eólica alimenta energía eléctrica, o es predeterminado por un control de un parque eólico al que está conectado la turbina eólica, o es predeterminado por un plano de control superior de la turbina eólica.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el ajuste de la ponderación se realiza adaptando un factor de ganancia con el que el valor externo prefijado (24) se alimenta al circuito de regulación cerrado.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el ajuste de la ponderación se realiza suavizando o filtrando la secuencia de valores prefijados.
14. Sistema de control para una turbina eólica, con un regulador (21) que determina en un circuito de regulación cerrado (21, 26) un valor de ajuste (25) para una magnitud de ajuste (16, 18, 19) de la turbina eólica, y con un módulo de ponderación (22) que está diseñado para alimentar al circuito de regulación cerrado (21, 16) un valor externo prefijado (24) con una ponderación, de tal modo que se ajusta la magnitud de ajuste (16, 18, 21) de acuerdo con el valor externo prefijado (24) provisto de la ponderación, caracterizado por que el módulo de ponderación (22) está diseñado para reducir la ponderación del valor prefijado externo (24) en función de un cambio de dirección en una secuencia de valores prefijados cuando el cambio de dirección o la pluralidad de cambios de dirección ocurren dentro de un intervalo de tiempo predeterminado (T_0 , T_1).

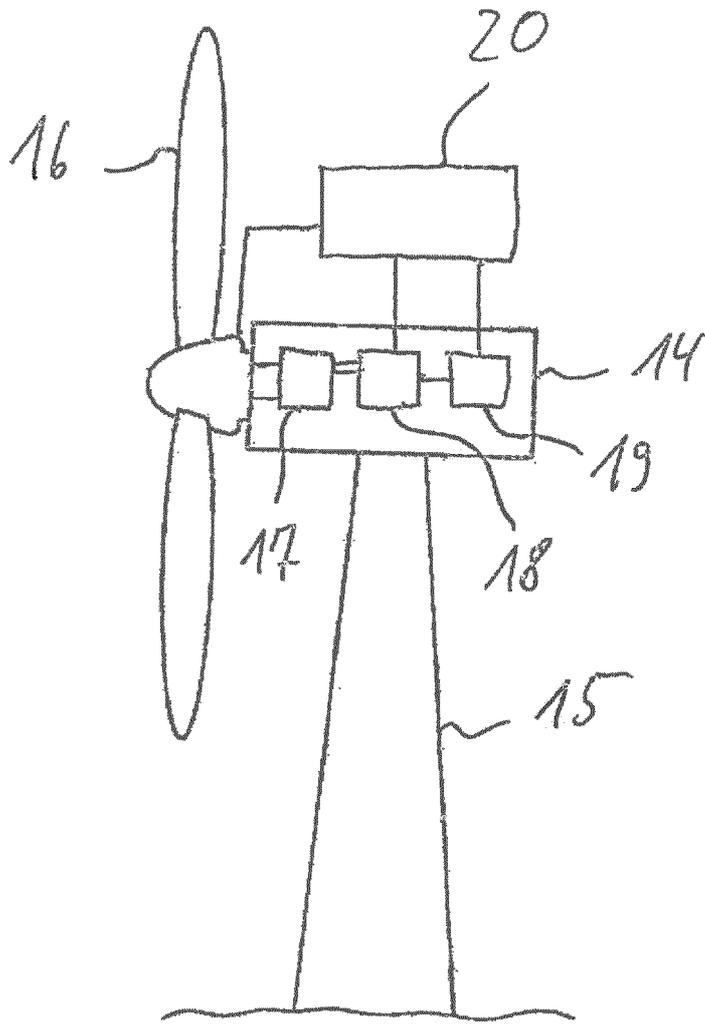


Fig. 1

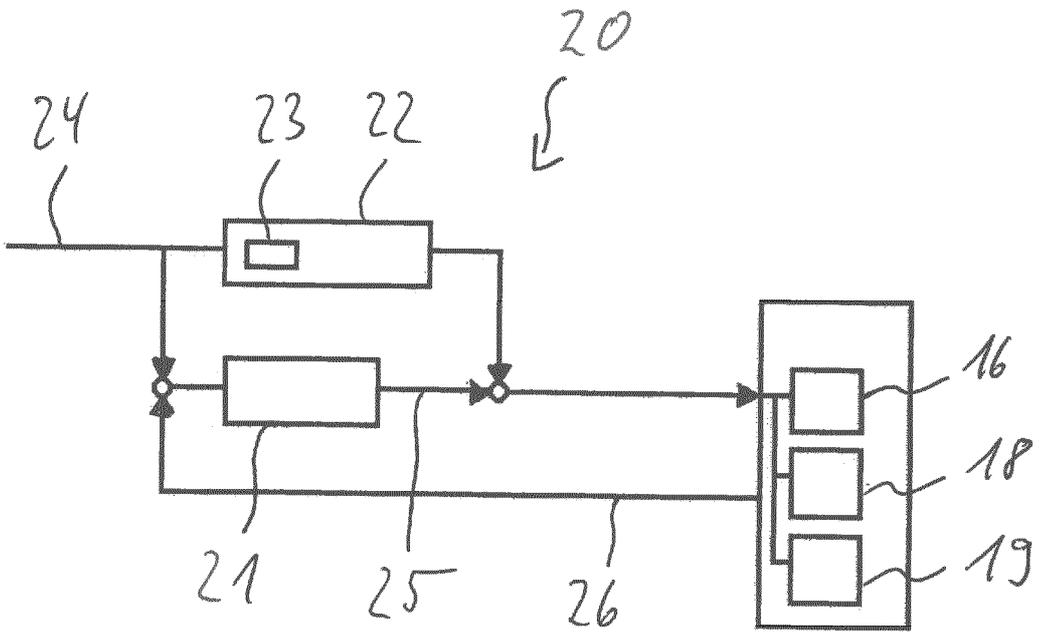


Fig. 2

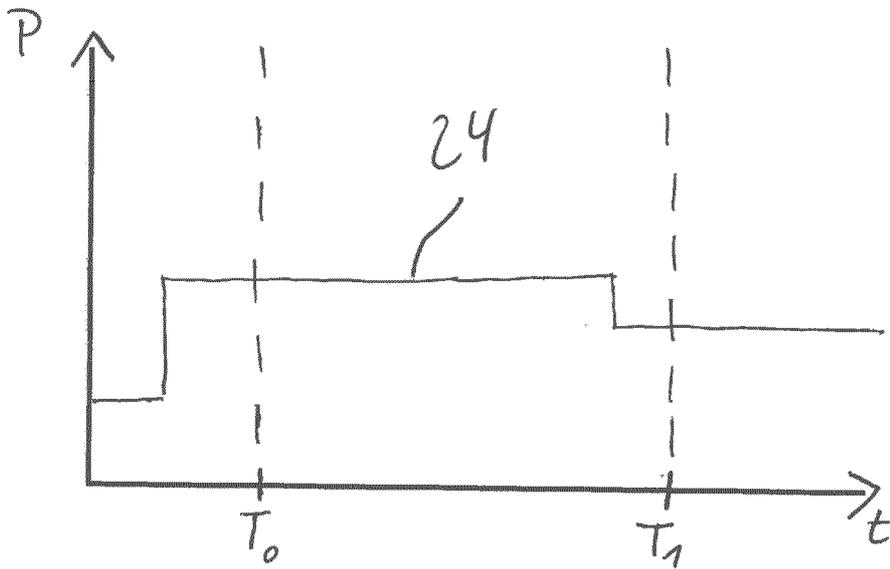


Fig. 3

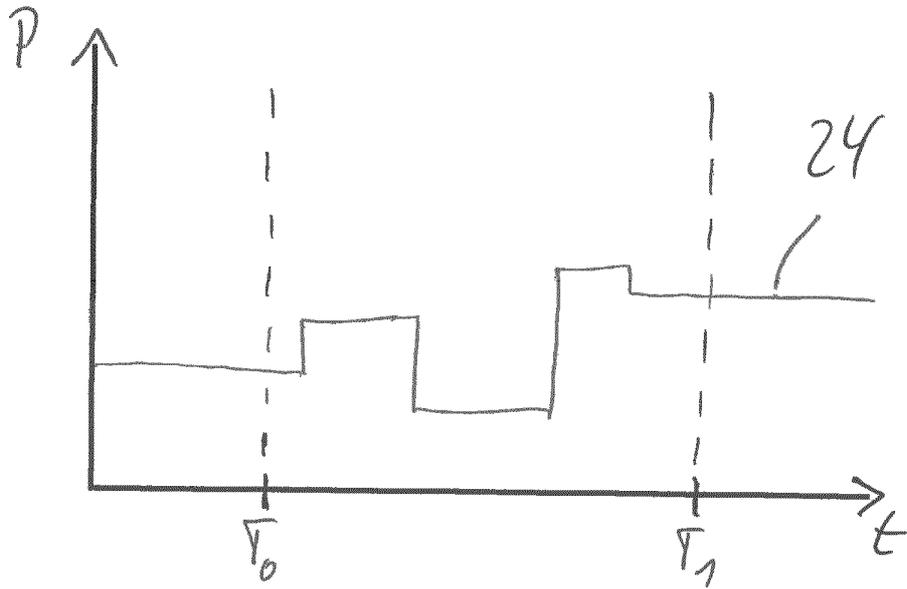


Fig. 4

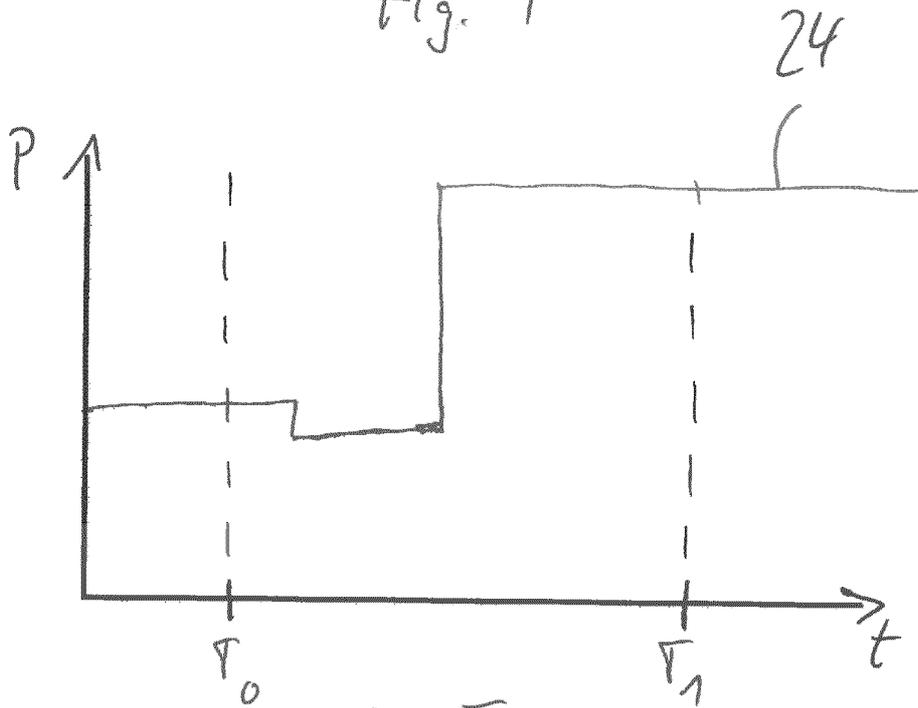


Fig. 5

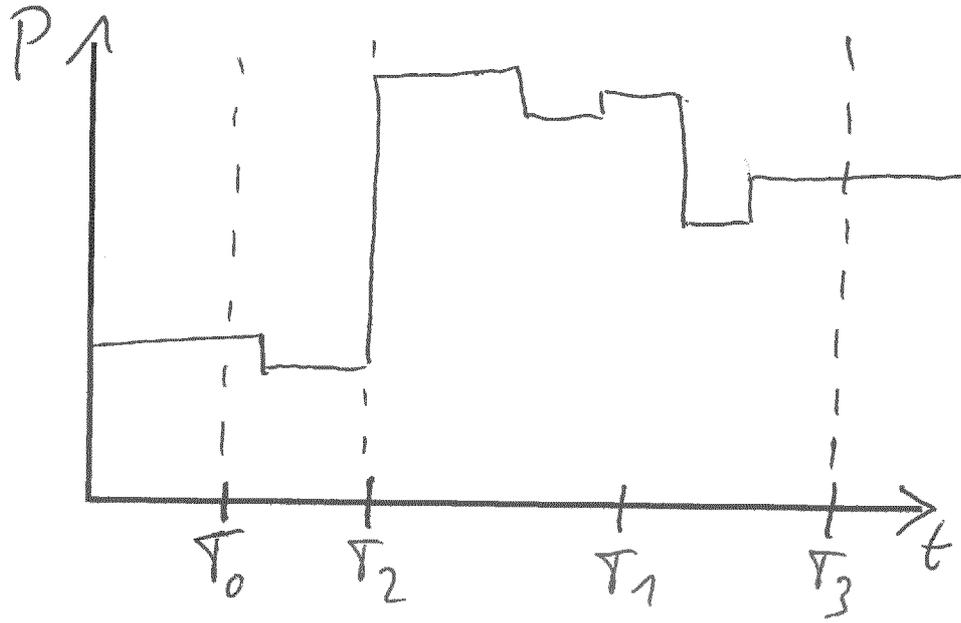


Fig. 6