

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50545/2020  
(22) Anmeldetag: 29.06.2020  
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2021

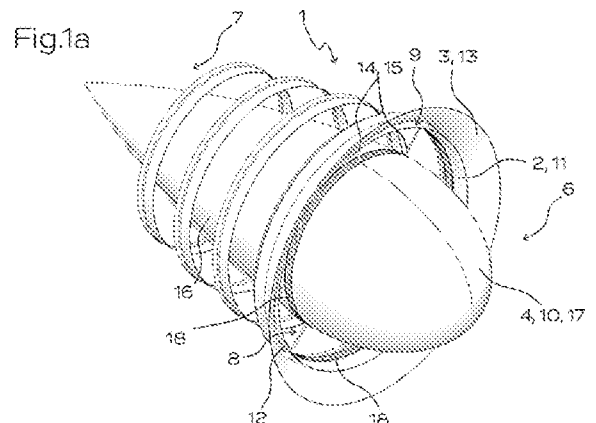
(51) Int. Cl.: **F03D 1/04** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
GB 2490170 A  
DE 102006054683 A1  
WO 2013164695 A2  
GB 2489718 A

(71) Patentanmelder:  
Schmidt Michael  
8862 Stadl-Predlitz (AT)

(54) **Turbine für eine Windenergieanlage und eine Windenergieanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Turbine (1) und eine diese Turbine (1) umfassende Windenergieanlage, wobei die Turbine (1) einen ersten Mantelkörper (2), einen zweiten Mantelkörper (3) und einen Anströmkörper (4) umfasst, wobei sich der erste Mantelkörper (2), der zweite Mantelkörper (3) und der Anströmkörper (4) um dieselbe Drehachse erstrecken, wobei wenigstens ein Abschnitt des ersten Mantelkörpers (2) innerhalb eines durch den zweiten Mantelkörper (3) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei wenigstens ein Abschnitt des Anströmkörpers (4) innerhalb eines durch den ersten Mantelkörper (2) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei ein erster Spalt (8) zwischen dem Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) ausgebildet ist, wobei ein zweiter Spalt (9) zwischen dem ersten Mantelkörper (2) und dem zweiten Mantelkörper (3) ausgebildet ist, wobei die Turbine (1) Rotoren (14) mit Rotorblättern (15) umfasst, wobei die Rotoren (14) relativ zum Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) um die Drehachse drehbar sind, wobei sich die Rotorblätter (15) dieser Rotoren (14) in dem ersten Spalt (8) erstrecken.



## **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Turbine (1) und eine diese Turbine (1) umfassende Windenergieanlage, wobei die Turbine (1) einen ersten Mantelkörper (2), einen zweiten Mantelkörper (3) und einen Anströmkörper (4) umfasst, wobei sich der erste Mantelkörper (2), der zweite Mantelkörper (3) und der Anströmkörper (4) um dieselbe Drehachse erstrecken, wobei wenigstens ein Abschnitt des ersten Mantelkörpers (2) innerhalb eines durch den zweiten Mantelkörper (3) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei wenigstens ein Abschnitt des Anströmkörpers (4) innerhalb eines durch den ersten Mantelkörper (2) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei ein erster Spalt (8) zwischen dem Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) ausgebildet ist, wobei ein zweiter Spalt (9) zwischen dem ersten Mantelkörper (2) und dem zweiten Mantelkörper (3) ausgebildet ist, wobei die Turbine (1) Rotoren (14) mit Rotorblättern (15) umfasst, wobei die Rotoren (14) relativ zum Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) um die Drehachse drehbar sind, wobei sich die Rotorblätter (15) dieser Rotoren (14) in dem ersten Spalt (8) erstrecken.

### **Fig. 1a**

## **Turbine für eine Windenergieanlage und eine Windenergieanlage**

Die Erfindung betrifft ein Turbine und eine Windenergieanlage gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Turbine für eine Windenergieanlage und eine Windenergieanlage, welche eine erfindungsgemäße Turbine umfasst.

Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Turbinen und Windenergieanlagen bekannt, welche zur Gewinnung von Energie eingesetzt werden. Neben den sogenannten frei fahrenden Turbinen sind auch Mantelturbinen bekannt. Bei Mantelturbinen sind die Rotorblätter des Rotors von einem umlaufenden Mantelgehäuse umgeben, welches sich in der Regel ringförmig um die Drehachse des Rotors erstreckt. Dadurch kann im Vergleich zu frei fahrenden Windkraftturbinen ein höherer Wirkungsgrad erreicht werden. Nachteilig an derartigen herkömmlichen Mantelturbinen ist aber, dass diese meist nicht in Gebieten mit geringeren durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten einsetzbar sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung, eine Turbine und eine Windenergieanlage zu schaffen, mit welcher ein hoher Wirkungsgrad erzielbar ist.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird insbesondere durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Die Erfindung betrifft insbesondere eine Turbine für eine Windenergieanlage, wobei die Turbine einen ersten Mantelkörper, einen zweiten Mantelkörper und einen Anströmkörper umfasst, wobei sich der erste Mantelkörper, der zweite Mantelkörper und der Anströmkörper um dieselbe Drehachse erstrecken, wobei mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Mantelkörpers innerhalb des durch den zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des Anströmkörpers innerhalb des durch den ersten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei ein erster Spalt zwischen dem Anströmkörper und dem ersten Mantelkörper ausgebildet ist, wobei ein zweiter Spalt zwischen dem ersten Mantelkörper und dem zweiten Mantelkörper ausgebildet ist, wobei die Turbine mindestens zwei gegenläufige Rotoren mit Rotorblättern umfasst, wobei die Rotoren relativ zum Anströmkörper und dem ersten Mantelkörper um die Drehachse drehbar sind, wobei sich die Rotorblätter dieser Rotoren, insbesondere ausschließlich, in dem ersten Spalt erstrecken, und wobei die Turbine in Strömungsrichtung von einer Lufteinlassseite in Richtung einer Luftauslassseite durchströmbar ist.

Die Turbine kann eine Turbine einer Windenergieanlage und/oder einer Windkraftanlage sein.

Die Mantelkörper, insbesondere der erste und/oder der zweite Mantelkörper, können im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet sein. Gegebenenfalls erstrecken sich der erste Mantelkörper, der zweite Mantelkörper und/oder der Anströmkörper rotationssymmetrisch um dieselbe Drehachse.

Insbesondere ist der Anströmkörper von dem ersten Mantelkörper und dem zweiten Mantelkörper umgeben. Insbesondere ist der erste Mantelkörper von dem zweiten Mantelkörper umgeben.

Der Anströmkörper, der erste Mantelkörper und der zweite Mantelkörper können derart an der Turbine angeordnet sein, dass zwischen dem Anströmkörper und dem ersten Mantelkörper ein erster Spalt, insbesondere ein erster Ringspalt, und zwischen dem ersten Mantelkörper und dem zweiten Mantelkörper ein zweiter Spalt, insbesondere ein zweiter Ringspalt, ausgebildet ist.

Der erste und/oder der zweite Spalt können als Ringspalt ausgebildet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Mantelkörpers innerhalb eines durch den zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Mantelkörpers innerhalb des Volumens und/oder des Volumenkörpers des zweiten Mantelkörpers angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Mantelkörpers innerhalb eines, insbesondere scheibenförmigen, Volumenkörpers angeordnet sein, wobei der scheibenförmige Volumenkörper durch Rotation der Außenfläche des zweiten Mantelkörpers um die Drehachse gebildet wird.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des Anströmkörpers innerhalb eines durch den ersten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des Anströmkörpers innerhalb des Volumens und/oder Volumenkörpers des ersten angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Anströmkörpers innerhalb eines, insbesondere scheibenförmigen, Volumenkörpers angeordnet sein, wobei der scheibenförmige Volumenkörper durch Rotation der Außenfläche des ersten Mantelkörpers um die Drehachse gebildet wird.

Unter dem Volumen eines Körpers kann im Sinne der Erfindung der Volumenkörper und/oder das durch den jeweiligen Körper aufgespannte Volumen und/oder von dem jeweiligen Körper begrenztes Volumen verstanden werden.

Unter einem Raumbereich kann im Sinne der Erfindung das Volumen, der Volumenkörper und/oder das durch einen Körper begrenzte Volumen verstanden werden.

Insbesondere sind mindestens ein Teil des Anströmkörpers und mindestens ein Teil des ersten Mantelkörpers innerhalb des durch den zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der erste Mantelkörper und/oder der zweite Mantelkörper ringartig und/oder ringförmig ausgebildet sind, und/oder dass der Anströmkörper und/oder mindestens ein Mantelkörper ein strömungsoptimiertes Profil aufweist oder aufweisen.

Unter strömungsoptimierten Profil kann im Sinne der Erfindung ein aerodynamisch geformtes Profil verstanden werden.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Mantelkörper eine in Richtung der Drehachse gerichtete Innenseite und eine von der Drehachse weg gerichtete Außenseite aufweist, dass die Vorderkante des mindestens einen Mantelkörpers an der Lufteinlassseite und die Hinterkante des mindestens einen Mantelkörpers an der Luftauslassseite angeordnet sind, dass sich die Innenseite und die Außenseite des mindestens einen Mantelkörpers von der Vorderkante bis zu einer Hinterkante erstrecken, und dass die Länge, insbesondere die Länge in Strömungsrichtung, der Innenseite länger ist als die Außenseite.

Die Innenseite des mindestens einen Mantelkörpers entspricht bevorzugt der Innenfläche des mindestens einen Mantelkörpers, welche insbesondere in Richtung des Anströmkörpers zeigt und/oder dem Anströmkörper zugewandt ist.

Die Außenseite des mindestens einen Mantelkörpers entspricht bevorzugt der Außenfläche des mindestens einen Mantelkörpers, welche insbesondere von dem Anströmkörper wegweist. Ferner kann an dem jeweiligen Körper die Innenseite gegenüberliegend zu der Außenseite angeordnet sein.

Der mindestens eine Mantelkörper kann im Querschnitt das Profil eines Tragflügels aufweisen.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass vor den Rotoren an dem ersten Mantelkörper mindestens eine Leitvorrichtung angeordnet ist, und/oder dass mindestens eine Leitvorrichtung zwischen den Rotoren angeordnet ist, und/oder dass die mindestens eine Leitvorrichtung gegebenenfalls starr und/oder beweglich ausgeführt ist.

Gegebenenfalls ist vor den Rotoren, insbesondere vor den Rotorblättern des ersten Rotors, mindestens eine Leitvorrichtung, insbesondere mindestens eine Leitschaufel, angeordnet.

Gegebenenfalls ist zwischen den Rotoren, insbesondere zwischen den Rotorblättern, mindestens eine Leitvorrichtung, insbesondere mindestens eine Leitschaufel, angeordnet.

Gegebenenfalls ist die mindestens eine Leitvorrichtung an dem Anströmkörper angeordnet. Insbesondere erstreckt sich die mindestens eine Leitvorrichtung von dem Anströmkörper in den ersten Spalt und bevorzugt in Richtung des ersten Mantelkörpers.

Gegebenenfalls ist die mindestens eine Leitvorrichtung an dem ersten Mantelkörper, insbesondere an der Innenseite des ersten Mantelkörpers, angeordnet. Insbesondere erstreckt sich die mindestens eine Leitvorrichtung von dem ersten Mantelkörper in den ersten Spalt und bevorzugt in Richtung des Anströmkörpers.

Gegebenenfalls ist die mindestens eine Leitvorrichtung an dem ersten Mantelkörper, insbesondere an der Außenseite des ersten Mantelkörpers, angeordnet. Insbesondere

erstreckt sich die mindestens eine Leitvorrichtung von dem ersten Mantelkörper in den zweiten Spalt und bevorzugt in Richtung des zweiten Mantelkörpers.

Gegebenenfalls ist die mindestens eine Leitvorrichtung an dem zweiten Mantelkörper, insbesondere an der Innenseite des zweiten Mantelkörpers, angeordnet. Insbesondere erstreckt sich die mindestens eine Leitvorrichtung von dem zweiten Mantelkörper in den zweiten Spalt und bevorzugt in Richtung des ersten Mantelkörpers.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der erste Spalt zwischen der Außenseite des Anströmkörpers und der Innenseite des ersten Mantelkörpers ausgebildet ist, und/oder dass der zweite Spalt zwischen der Außenseite des ersten Mantelkörpers und der Innenseite des zweiten Mantelkörpers ausgebildet ist.

Gegebenenfalls ist der erste Spalt, insbesondere der erste Ringspalt, der Abstand zwischen der Außenseite des Anströmkörpers und der Innenseite des ersten Mantelkörpers.

Gegebenenfalls ist der zweite Spalt, insbesondere der zweite Ringspalt, der Abstand zwischen der Außenseite des ersten Mantelkörpers und der Innenseite des zweiten Mantelkörpers.

Insbesondere sind der Anströmkörper, der erste Mantelkörper und der zweite Mantelkörper derart zueinander angeordnet, dass der erste und der zweite Spalt gebildet sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Anströmkörper, der erste Mantelkörper und/oder der zweite Mantelkörper als strömungsoptimierter Körper ausgebildet ist oder sind, und/oder dass der Anströmkörper, der erste Mantelkörper und/oder der zweite Mantelkörper eine strukturierte Oberfläche aufweist oder aufweisen, wobei die Oberfläche insbesondere Grübchen, ein Mikro-, Rillen- und/oder Strukturmuster umfasst und insbesondere nadelförmig und/oder stiftförmig ausgestaltet ist.

Insbesondere kann die Oberfläche des Anströmkörpers, des ersten Mantelkörpers und/oder des zweiten Mantelkörpers eine Oberfläche gemäß der Patentanmeldung A 50233/2019 aufweisen.

Der Anströmkörper, der erste Mantelkörper und/oder der zweite Mantelkörper können eine unterschiedliche Oberfläche aufweisen.

Gegebenenfalls kann vorgesehen sein, dass der Anströmkörper, der erste Mantelkörper und/oder der zweite Mantelkörper ein aerodynamischer Bauteil, mit einer Überdruckseite und einer Unterdruckseite aufweisenden Blattform, ist oder sind. Die Überdruckseite und die Unterdruckseite können zwischen einer Vorderkante und einer Hinterkante der Blattform verlaufen. Die Überdruckseite und/oder die Unterdruckseite können eine Oberfläche mit einer Wellenstruktur aufweisen, welche von einer Vielzahl von Rippen gebildet ist, die zueinander parallel in einer einem Strömungsverlauf entlang der Blattform entsprechenden Verlaufsrichtung verlaufen. Die Rippen der Wellenstruktur können zueinander parallel von der Vorderkante zu der Hinterkante verlaufen und in Richtung senkrecht zu der Verlaufsrichtung ein Profil mit abwechselnd konvexen Wellenbergen und konkaven Wellentälern aufweisen.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Anströmkörper eine sich in Strömungsrichtung erstreckende Anströmkörperbasis und einen sich gegen die Strömungsrichtung erstreckenden Anströmkörperkopf umfasst, wobei der Anströmkörperkopf insbesondere als Halbkugel, als Luftstachel oder als Rotationsellipsoid ausgebildet ist, und/oder wobei der Anströmkörperkopf starr oder drehbar ist, und/oder wobei die Anströmkörperbasis kegelförmig ausgebildet ist.

Der Anströmkörperkopf und/oder die Anströmkörperbasis können starr oder drehbar gegenüber dem ersten Mantelkörper und/oder dem zweiten Mantelkörper sein.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Rotor mindestens zwei Rotorblätter umfasst, und/oder dass die Rotoren eine unterschiedliche Anzahl von Rotorblättern umfassen, und/oder dass sich mindestens ein Rotorblatt im ersten Spalt im Wesentlichen orthogonal zur Drehachse erstreckt.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Rotorblatt einstückig ausgebildet ist und/oder dass mindestens ein Rotorblatt aus mehreren, insbesondere zueinander beweglichen, Rotorblattteilen gebildet ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass alle Rotorblätter eines Rotors einstückig oder aus mehreren, insbesondere zueinander beweglichen, Rotorblattteilen gebildet sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Rotor über mindestens ein Maschinenelement an dem Anströmkörper, dem ersten Mantelkörper und/oder dem zweiten Mantelkörper gelagert ist, und dass gegebenenfalls das mindestens eine Maschinenelement an dem Anströmkörper, dem ersten Mantelkörper und/oder dem zweiten Mantelkörper angeordnet und insbesondere in dem Anströmkörper, in dem ersten Mantelkörper und/oder in dem zweiten Mantelkörper versenkt ist.

Gegebenenfalls ist das mindestens eine Maschinenelement ein Lager, insbesondere ein Ringlager.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Spalt mindestens eine Verjüngung aufweist, wobei die Rotorblätter des jeweiligen Rotors an der jeweiligen Verjüngung angeordnet sind, und/oder dass mindestens ein Spalt mindestens eine Verjüngung aufweist, wobei die Rotorblätter der Rotoren an derselben Verjüngung angeordnet sind.

Insbesondere weist mindestens ein Spalt mindestens eine Verjüngung auf, wobei die Rotorblätter eines Rotors an der mindestens einen Verjüngung angeordnet sind.

Insbesondere weist mindestens ein Spalt mindestens zwei Verjüngungen auf, wobei die Rotorblätter des ersten Rotors an der ersten und die Rotorblätter des zweiten Rotors an der zweiten Verjüngung angeordnet sind.

Insbesondere weist mindestens ein Spalt mindestens eine Verjüngung auf, wobei die Rotorblätter des ersten Rotors und die Rotorblätter des zweiten Rotors an derselben Verjüngung angeordnet sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass nach den Mantelkörpern mindestens ein den Anströmkörper umgebender Diffusor angeordnet ist, und/oder dass vor den Mantelkörpern mindestens ein den Anströmkörper umgebender Diffusor angeordnet ist, und/oder dass die Mantelkörper von mindestens einem Diffusor umgeben sind.

Insbesondere umgibt der Diffusor die Anströmkörperbasis. Gegebenenfalls ist der Diffusor als Ringdiffusor ausgebildet.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Turbine mindestens einen weiteren ersten Mantelkörper und mindestens einen weiteren zweiten Mantelkörper umfasst, wobei sich der mindestens weitere erste Mantelkörper und der mindestens weitere zweite Mantelkörper und der Anströmkörper um dieselbe Drehachse erstrecken, wobei mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des mindestens zweiten Mantelkörpers innerhalb des durch den mindestens weiteren ersten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des mindestens weiteren ersten Mantelkörpers innerhalb des durch den mindestens weiteren zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist, wobei mindestens ein weiterer erster Spalt zwischen dem mindestens zweiten Mantelkörper und dem mindestens weiteren ersten Mantelkörper ausgebildet ist, und wobei mindestens ein weiterer zweiter Spalt zwischen dem mindestens weiteren ersten Mantelkörper und dem mindestens weiteren zweiten Mantelkörper ausgebildet ist.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des zweiten Mantelkörpers innerhalb eines durch den weiteren ersten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des zweiten Mantelkörpers innerhalb des Volumens und/oder des Volumenkörpers des weiteren ersten Mantelkörpers angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des zweiten Mantelkörpers innerhalb eines, insbesondere scheibenförmigen, Volumenkörpers

angeordnet sein, wobei der scheibenförmige Volumenkörper durch Rotation der Außenfläche des weiteren ersten Mantelkörpers um die Drehachse gebildet wird.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des weiteren ersten Mantelkörpers innerhalb eines durch den weiteren zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des weiteren ersten Mantelkörpers innerhalb des Volumens und/oder des Volumenkörpers des weiteren zweiten Mantelkörper angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des weiteren ersten Mantelkörpers innerhalb eines, insbesondere scheibenförmigen, Volumenkörpers angeordnet sein, wobei der scheibenförmige Volumenkörper durch Rotation der Außenfläche des weiteren zweiten Mantelkörpers um die Drehachse gebildet wird.

Insbesondere sind mindestens ein Teil des zweiten Mantelkörpers und mindestens ein Teil des weiteren ersten Mantelkörpers innerhalb des durch den weiteren zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Turbine mindestens zwei weitere Rotoren mit Rotorblättern umfasst, dass die Rotoren dieser weiteren Rotoren relativ zum Anströmkörper, zum ersten Mantelkörper, zum zweiten Mantelkörper, zum weiteren ersten Mantelkörper und/oder zum weiteren zweiten Mantelkörper um die Drehachse drehbar sind, und dass sich die Rotorblätter dieser weiteren Rotoren, insbesondere ausschließlich, in dem weiteren ersten Spalt erstrecken.

Insbesondere sind die weiteren Rotoren und/oder die Rotorblätter der weiteren Rotoren wie die Rotorblätter des ersten und/oder des zweiten Rotors ausgebildet.

Gegebenenfalls sind die weiteren Rotoren und/oder die Rotorblätter der weiteren Rotoren wie zuvor beschrieben ausgebildet.

Insbesondere können die Rotoren und/oder die Rotorblätter der verschiedenen Rotoren, insbesondere über eine Verbindungsvorrichtung, miteinander gekoppelt sein.

Insbesondere können die weiteren Rotoren, insbesondere deren Rotorblätter der weiteren Rotoren mit den ersten und/oder den zweiten Rotoren, insbesondere deren Rotorblättern, bevorzugt über eine Verbindungsvorrichtung, gekoppelt sein.

Dadurch kann die Drehbewegung von einem Rotor der Turbine auf einen anderen Rotor der Turbine übertragbar sein.

Gegebenenfalls kann vorgesehen sein, dass die Turbine mindestens einen Rotor umfasst, an welchem Rotorblätter angeordnet sind, wobei sich die Rotorblätter, in den ersten und/oder in den zweiten Spalt, insbesondere ausschließlich in den ersten und/oder in den zweiten Spalt, erstrecken.

Insbesondere betrifft die Erfindung eine Windenergieanlage, welche eine erfindungsgemäße Turbine und einen Generator umfasst, der mit dem mindestens einem Rotor der Turbine gekoppelt ist.

Die Turbine kann einen Anströmkörper aufweisen, welcher insbesondere zentriert zu den Mantelkörpern, insbesondere dem ersten und/oder dem zweiten Mantelkörper, angeordnet ist. Das heißt, dass der Anströmkörper in der Mitte der Mantelkörper angeordnet sein kann. Gegebenenfalls fallen die Drehachsen des Anströmkörpers, des ersten Mantelkörpers und/oder des zweiten Mantelkörpers zusammen.

Der Anströmkörperkopf kann beispielsweise als Halbkugel, als strömungsoptimierter Körper oder als Luftstachel ausgebildet sein, welcher starr oder rotationsbeweglich ist.

Die Turbine kann mindestens einen ersten ringartigen und/oder ringförmigen Mantelkörper, insbesondere einen ersten Mantel, und einen zweiten ringartigen und/oder ringförmigen Mantelkörper, insbesondere einen zweiten Mantel, umfassen. Der Anströmkörper, der erste und/oder der zweite Mantelkörper können sich um verschiedene Drehachsen erstrecken.

Der mindestens eine Rotor, insbesondere die Rotorblätter des mindestens einen Rotors, kann/können derart an der Turbine gelagert sein, dass der/diese relativ zu dem Anströmkörper, dem ersten Mantelkörper und/oder dem zweiten Mantelkörper drehbar ist/sind.

Der Anströmkörper und der erste Mantelkörper können derart an der Turbine angeordnet sein, dass zwischen der Außenseite des Anströmkörpers und der Innenseite des ersten Mantelkörpers der erste Spalt, insbesondere der erste Ringspalt, ausgebildet ist.

In diesen ersten Spalt können sich die Rotorblätter mindestens eines Rotors, insbesondere die Rotorblätter mindestens zweier gegenläufig beweglicher Rotoren, erstrecken.

Der erste Mantelkörper und der zweite Mantelkörper können derart angeordnet sein, dass zwischen der Außenseite des ersten Mantelkörpers und der Innenseite des zweiten Mantelkörpers der zweite Spalt, insbesondere der zweite Ringspalt, ausgebildet ist.

In diesem zweiten Spalt kann ein Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit strömen. Durch die Verwendung eines zweiten Mantelkörpers kann somit die Energieausbeute in dem zweiten Spalt, also dem Spalt zwischen dem ersten und dem zweiten Mantelkörper, erhöht werden.

In dem ersten Spalt können mindestens zwei, insbesondere drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn oder mehrere gegenläufige Rotoren oder die Rotorblätter dieser Rotoren angeordnet sein. Dadurch können einfachere, leichtere und kürzere Rotorblätter als bei herkömmlichen Turbinen, insbesondere bei Turbinen deren Rotorblätter von einer zentralen Nabe wegerstrecken, verwendet werden.

Der Ringspalt kann eine oder mehrere Verjüngungen aufweisen, wobei die Rotorblätter mindestens eines Rotors an einer ersten Verjüngung, die Rotorblätter des mindestens

zweiten gegenläufigen Rotors an einer zweiten Verjüngung des Ringspalts angeordnet sind. In einer weiteren Ausführungsform können die Rotorblätter mindestens zweier Rotoren in derselben Verjüngung angeordnet sein.

Der Anströmkörperkopf kann unter anderem als Halbkugel, strömungsoptimierter Körper oder Luftstachel ausgebildet sein. Insbesondere ist der Anströmkörper, bevorzugt der Anströmkörperkopf und/oder die Anströmkörperbasis, der erste Mantelkörper und/oder der zweite Mantelkörper oberflächenstrukturiert ausgestaltet. Das heißt, dass die Oberfläche des Anströmkörpers, insbesondere des Anströmkörperkopfs und/oder der Anströmkörperbasis, des ersten Mantelkörpers und/oder des zweiten Mantelkörpers wie in der österreichischen Patentanmeldung A 50233/2019 offenbart, ausgebildet sein kann.

Insbesondere weist die Oberfläche des Anströmkörpers, insbesondere des Anströmkörperkopfs und/oder der Anströmkörperbasis, des ersten Mantelkörpers und/oder des zweiten Mantelkörpers Grübchen, Mikrorillen und/oder ein Strukturmuster auf und/oder ist bevorzugt nadelförmig und/oder stiftförmig ausgestaltet.

Mindestens ein Rotorblatt, insbesondere alle Rotorblätter, mindestens eines Rotors können einen im Wesentlichen rechten Winkel, insbesondere einen Winkel im Bereich von  $85^\circ$  bis einschließlich  $95^\circ$ , bevorzugt  $90^\circ$  mit der Drehachse einschließen.

Mindestens ein Rotor oder dessen Rotorblätter kann/können an dem Anströmkörper, an dem ersten Mantelkörper und/oder an dem zweiten Mantelkörper drehbar gelagert sein.

Der Anströmkörper, der erste Mantelkörper und/oder der zweite Mantelkörper können ein oder mehrere Maschinenelemente, insbesondere ein oder mehrere Lager, bevorzugt ein oder mehrere Ringlager, aufweisen, an dem mindestens ein Rotor oder dessen Rotorblätter gelagert sind.

Die Maschinenelemente können in den Anströmkörper und/oder in den ersten Mantelkörper versenkt sein.

Der mindestens eine Rotor kann mehrere Rotorblätter aufweisen. Ferner kann der mindestens eine Rotor eine gerade oder ungerade Anzahl von Rotorblättern aufweisen. Darüber hinaus ist es gegebenenfalls vorgesehen, dass die Rotoren, insbesondere die beiden gegenläufigen Rotoren, unterschiedlich viele Rotorblätter aufweisen.

Die Rotorblätter können aus einem Teil oder aus mehreren zueinander beweglichen Rotorblattteilen gebildet sein. Dadurch ist gegebenenfalls die Geometrie der Rotorblätter, insbesondere deren Tiefe oder Länge, in Abhängigkeit von der Drehzahl der Turbine einstellbar.

Die Rotorblätter der Rotoren können sich ausschließlich in dem ersten Spalt erstrecken. Im Sinne der Erfindung erstrecken sich die Rotorblätter der Rotoren somit nicht bis zur Drehachse der Turbine. Gegebenenfalls entspricht die Länge der Rotorblätter der Rotoren somit im Wesentlichen dem jeweiligen Spaltabstand und/oder der jeweiligen Spaltgröße. Insbesondere entspricht die Länge der Rotorblätter in dem ersten Spalt im Wesentlichen dem Abstand zwischen dem Anströmkörper und dem ersten Mantelkörper. Insbesondere entspricht die Länge der Rotorblätter in dem zweiten Spalt im Wesentlichen dem Abstand zwischen dem ersten Mantelkörper und dem zweiten Mantelkörper.

Im Sinne der Erfindung kann unter der Vorderkante mindestens eines Mantelkörpers auch die Vorderkante des Profils, nämlich die Profilvorderkante, des mindestens einen Mantelkörpers verstanden werden. Im Sinne der Erfindung kann unter der Hinterkante des mindestens einen Mantelkörpers auch die Hinterkante des Profils, nämlich die Profilhinterkante, des mindestens einen Mantelkörpers verstanden werden.

Der erste Mantelkörper kann, insbesondere auf der der Drehachse zugewandten Seite, ein aerodynamisch geformtes erstes Profil aufweisen. Das Profil des ersten Mantelkörpers kann sich von der Vorderkante des ersten Mantelkörpers, die an einer Lufteinlassseite der Turbine angeordnet ist, zu einer Hinterkante des ersten Mantelkörpers, die an einer Luftauslassseite der Turbine angeordnet ist, erstrecken. Die Länge der Innenseite des Profils des ersten Mantelkörpers kann länger sein als die der Außenseite des Profils des ersten Mantelkörpers.

Im Bereich vor den Rotoren, insbesondere vor dem ersten Rotor, kann auf der Innenseite des ersten Mantelkörpers, mindestens eine Leitvorrichtung, insbesondere mindestens eine Leitschaufel, angeordnet sein.

Die mindestens eine Leitvorrichtung kann auch zwischen den gegenläufigen Rotoren, insbesondere deren Rotorblättern, angeordnet sein.

Die mindestens eine Leitvorrichtung kann starr oder beweglich gegenüber dem ersten Mantelkörper sein.

Die mindestens eine Leitvorrichtung kann sich von dem Anströmkörper in Richtung des ersten Mantelkörpers erstrecken und gegebenenfalls in den ersten Spalt ragen. Die mindestens eine Leitvorrichtung kann sich von dem ersten Mantelkörper in Richtung des Anströmkörpers erstrecken und gegebenenfalls in den ersten Spalt ragen. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass sich mindestens eine Leitvorrichtung von dem Anströmkörper in Richtung des ersten Mantelkörpers und mindestens eine Leitvorrichtung von dem ersten Mantelkörper in Richtung des Anströmkörpers erstreckt.

Der zweite Mantelkörper kann ein aerodynamisch geformtes zweites Profil aufweisen. Das Profil des zweiten Mantelkörpers kann sich von der Vorderkante des zweiten Mantelkörpers, die an einer Lufteinlassseite der Turbine angeordnet ist, zu einer Hinterkante des zweiten Mantelkörpers, die an einer Luftauslassseite der Turbine angeordnet ist, erstrecken. Die Länge der Innenseite des Profils des zweiten Mantelkörpers kann länger sein als die der Außenseite des Profils des zweiten Mantelkörpers.

Dadurch kann die Strömungsgeschwindigkeit in dem zweiten Spalt, nämlich in dem Spalt zwischen dem ersten Mantel und dem zweiten Mantel, erhöht werden.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben sich gegebenenfalls aus den Ansprüchen, der Beschreibung der Ausführungsbeispiele und den Figuren.

Die Erfindung wird nun am Beispiel exemplarischer, nicht ausschließlicher und/oder nicht einschränkender Ausführungsbeispiele weiter erläutert.

Die Figuren 1a und 1b zeigen schematische grafische dreidimensionale Darstellungen einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine, die Figur 2 zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine, die Figuren 3a, 3b und 3c zeigen schematische grafische dreidimensionale Darstellungen einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine, die Figur 4a zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine, die Figur 4b zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung eines Ausschnittes der vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine, welche in Figur 4a dargestellt ist, die Figur 5 zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine, und die Figur 6 zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer sechsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine.

Fig. 1a und 1b zeigen schematische grafische dreidimensionale Darstellungen einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine.

Die Turbine 1 umfasst einen ersten Mantelkörper 2, einen zweiten Mantelkörper 3 und einen Anströmkörper 4. Gemäß dieser Ausführungsform sind mehrere Mantelkörper 2, 3 um den Anströmkörper 4 angeordnet.

Der erste Mantelkörper 2, der zweite Mantelkörper 3 und der Anströmkörper 4 erstrecken sich um dieselbe Drehachse. Der erste Mantelkörper 2 und der zweite Mantelkörper 3 sind ringförmig ausgebildet.

Ferner ist die Turbine 1 in Strömungsrichtung von einer Lufteinlassseite 6 in Richtung einer Luftauslassseite 7 durchströmbar und/oder wird von einer Lufteinlassseite 6 in Richtung einer Luftauslassseite 7 durchströmt.

Gemäß dieser Ausführungsform ist mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Mantelkörpers 2 innerhalb des durch den zweiten Mantelkörper 3 begrenzten Raumbereichs angeordnet und mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des Anströmkörpers 4 innerhalb eines durch den ersten Mantelkörper 2 begrenzten Raumbereichs angeordnet.

Ferner sind ein erster Spalt 8 zwischen dem Anströmkörper 4 und dem ersten Mantelkörper 2 und ein zweiter Spalt 9 zwischen dem ersten Mantelkörper 2 und dem zweiten Mantelkörper 3 ausgebildet.

Der erste Spalt 8 ist zwischen der Außenseite 10 des Anströmkörpers 4 und der Innenseite 11 des ersten Mantelkörpers 2 ausgebildet. Der zweite Spalt 9 ist zwischen der Außenseite 12 des ersten Mantelkörpers 2 und der Innenseite 13 des zweiten Mantelkörpers 3 ausgebildet.

Die Turbine 1 umfasst mindestens zwei gegenläufige Rotoren 14 mit Rotorblättern 15. Die Rotoren 14, insbesondere die Rotorblätter 15, sind relativ zum Anströmkörper 4, dem ersten Mantelkörper 2 und dem zweiten Mantelkörper 3 um die Drehachse drehbar.

Die Rotorblätter 15 dieser Rotoren 14 erstrecken sich, insbesondere ausschließlich, in dem ersten Spalt 8. Die Länge der Rotorblätter 15 dieser Rotoren 14 entspricht im Wesentlichen der Länge des Spaltes 8 und/oder dem Abstand zwischen dem Anströmkörper 4 und dem ersten Mantelkörper 2.

Gemäß dieser Ausführungsform weisen der Anströmkörper 4, der erste Mantelkörper 2 und der zweite Mantelkörper 3 ein strömungsoptimiertes Profil auf. Insbesondere ist die Oberfläche des Anströmkörpers 4, des ersten Mantelkörpers 2 und des zweiten Mantelkörpers 3 strömungsoptimiert ausgebildet.

Der Anströmkörper umfasst eine sich in Strömungsrichtung erstreckende Anströmkörperbasis 16 und einen sich gegen die Strömungsrichtung erstreckende

Anströmkörperkopf 17. Der Anströmkörperkopf 17 ist als Halbkugel und die Anströmkörperbasis 16 ist kegelförmig ausgebildet.

Die Rotoren 14 umfassen jeweils mindestens zwei Rotorblätter 15 und erstrecken sich im ersten Spalt 8 im Wesentlichen orthogonal zur Drehachse.

Die Rotoren 14 sind über Maschinenelemente 18, insbesondere über Ringlager, an dem Anströmkörper 4, dem ersten Mantelkörper 2 und/oder dem zweiten Mantelkörper 3 gelagert.

Fig. 2 zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine 1. Die Merkmale der Ausführungsform gemäß Fig. 2 können bevorzugt den Merkmalen der Ausführungsform gemäß den Figuren 1a und 1b entsprechen.

Zur besseren Ersichtlichkeit sind in Figur 2 kein Rotor 14 und keine Rotorblätter 15 dargestellt. Im Gegensatz zu der ersten Ausführungsform ist der Anströmkörperkopf 17 ist als Luftstachel ausgebildet.

Fig. 3a, 3b und 3c zeigen schematische grafische dreidimensionale Darstellungen einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine 1. Die Merkmale der Ausführungsform gemäß Fig. 3a, 3b und 3c können bevorzugt den Merkmalen der Ausführungsformen gemäß den Figuren 1a, 1b und/oder 2 entsprechen.

Gemäß dieser Ausführungsform ist der Anströmkörperkopf 17 ist als Luftstachel ausgebildet. Ferner sind die die Mantelkörper 2, 3 von mindestens einem Diffusor 19 umgeben.

Fig. 4a zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine 1 für eine Windenergieanlage. Fig. 4b zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung eines Ausschnittes der vierten Ausführungsform dieser erfindungsgemäßen Turbine 1. Die Merkmale der

Ausführungsform gemäß Fig. 4a und 4b können bevorzugt den Merkmalen der Ausführungsformen gemäß den Figuren 1a, 1b, 2, 3a, 3b und/oder 3c entsprechen.

Gemäß dieser Ausführungsform ist der Anströmkörperkopf 17 als Luftstachel ausgebildet.

Die Turbine 1 umfasst einen weiteren ersten Mantelkörper und einen weiteren zweiten Mantelkörper. Der weitere erste Mantelkörper und der weitere zweite Mantelkörper und der Anströmkörper 4 erstrecken sich um dieselbe Drehachse.

Wenigstens ein Abschnitt des zweiten Mantelkörpers 3 ist innerhalb des durch den weiteren ersten Mantelkörper begrenzten Raumbereich angeordnet. Wenigstens ein Abschnitt des weiteren ersten Mantelkörpers ist innerhalb des durch den weiteren zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereich angeordnet.

Ein weiterer erster Spalt ist zwischen dem zweiten Mantelkörper 3 und dem weiteren ersten Mantelkörper ausgebildet. Ein weiterer zweiter Spalt ist zwischen dem weiteren ersten Mantelkörper und dem weiteren zweiten Mantelkörper ausgebildet.

Ferner umfasst die Turbine 1 mindestens zwei weitere Rotoren 20 mit Rotorblättern 15, welche relativ zum Anströmkörper 4, dem ersten Mantelkörper 2 und/oder dem zweiten Mantelkörper 3 um die Drehachse drehbar sind. Die Rotorblätter 15 dieser weiteren Rotoren 20 erstrecken sich jedoch, insbesondere ausschließlich, in dem weiteren ersten Spalt. Die Länge der Rotorblätter 15 dieser weiteren Rotoren 20 entspricht im Wesentlichen der Länge des weiteren ersten Spaltes und/oder dem Abstand zwischen dem zweiten Mantelkörper 3 und dem weiteren ersten Mantelkörper.

Die Rotoren 14 der Turbine 1 können über eine Verbindungsvorrichtung miteinander verbunden sein, sodass eine Kraftübertragung ermöglicht ist.

Fig. 5 zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine 1. Die Merkmale der Ausführungsform gemäß Fig. 5 können bevorzugt den Merkmalen der

Ausführungsformen gemäß den Figuren 1a, 1b, 2, 3a, 3b, 3c, 4a und/oder 4b entsprechen.

Gemäß dieser Ausführungsform umfasst die Turbine 1 auch Propeller 5. Diese Propeller 5 sind nach den Rotoren 14 an dem Anströmkörper angeordnet. Gegebenenfalls können die Propeller 5 in dem ersten Spalt 8 angeordnet sein.

Ferner sind Propeller 5 an dem zweiten Mantelkörper 3 angeordnet.

Ferner sind die Propeller 5 beabstandet voneinander und gleichverteilt an der Turbine 1 angeordnet.

Fig. 6 zeigt eine schematische grafische dreidimensionale Darstellung einer sechsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Turbine 1. Die Merkmale der Ausführungsform gemäß Fig. 6 können bevorzugt den Merkmalen der Ausführungsformen gemäß den Figuren 1a, 1b, 2, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b und/oder 5 entsprechen.

Diese Konfigurationen können in allen Ausführungsformen vorgesehen sein.

Durch diese beispielhafte Konfiguration können die erfindungsgemäßen Effekte erzielt werden.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsformen, sondern umfasst jegliche Turbine und jegliche Windenergieanlage gemäß den nachfolgenden Patentansprüchen.

**Bezugszeichen:**

- 1 Turbine
- 2 Erster Mantelkörper
- 3 Zweiter Mantelkörper
- 4 Anströmkörper
- 5 Propeller
- 6 Lufteinlassseite
- 7 Luftauslassseite
- 8 Erster Spalt
- 9 Zweiter Spalt
- 10 Außenseite (des Anströmkörpers)
- 11 Innenseite (des ersten Mantelkörpers)
- 12 Außenseite (des ersten Mantelkörpers)
- 13 Innenseite (des zweiten Mantelkörpers)
- 14 Rotor
- 15 Rotorblatt
- 16 Anströmkörperbasis
- 17 Anströmkörperkopf
- 18 Maschinenelement
- 19 Diffusor
- 20 Weitere Rotoren

## Patentansprüche

1. Turbine (1) für eine Windenergieanlage,
  - **wobei** die Turbine (1) einen ersten Mantelkörper (2), einen zweiten Mantelkörper (3) und einen Anströmkörper (4) umfasst,
  - **wobei** sich der erste Mantelkörper (2), der zweite Mantelkörper (3) und der Anströmkörper (4) um dieselbe Drehachse erstrecken,
  - **wobei** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Mantelkörpers (2) innerhalb des durch den zweiten Mantelkörper (3) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,
  - **wobei** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des Anströmkörpers (4) innerhalb des durch den ersten Mantelkörper (2) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,
  - **wobei** ein erster Spalt (8) zwischen dem Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) ausgebildet ist,
  - **wobei** ein zweiter Spalt (9) zwischen dem ersten Mantelkörper (2) und dem zweiten Mantelkörper (3) ausgebildet ist,
  - **wobei** die Turbine (1) mindestens zwei gegenläufige Rotoren (14) mit Rotorblättern (15) umfasst,
  - **wobei** die Rotoren (14) relativ zum Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) um die Drehachse drehbar sind,
  - **wobei** sich die Rotorblätter (15) dieser Rotoren (14), insbesondere ausschließlich, in dem ersten Spalt (8) erstrecken,
  - **und wobei** die Turbine (1) in Strömungsrichtung von einer Lufteinlassseite (6) in Richtung einer Luftauslassseite (7) durchströmbar ist.
2. Turbine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - **dass** der erste Mantelkörper (2) und/oder der zweite Mantelkörper (3) ringartig und/oder ringförmig ausgebildet sind,
  - **und/oder dass** der Anströmkörper (4) und/oder mindestens ein Mantelkörper (2, 3) ein strömungsoptimiertes Profil aufweist oder aufweisen.

3. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
  - **dass** mindestens ein Mantelkörper (2, 3) eine in Richtung der Drehachse gerichtete Innenseite (11, 13) und eine von der Drehachse wegweisende Außenseite (12) aufweist,
  - **dass** die Vorderkante des mindestens einen Mantelkörpers (2, 3) an der Lufteinlassseite (6) und die Hinterkante des mindestens einen Mantelkörpers (2, 3) an der Luftauslassseite (7) angeordnet sind,
  - **dass** sich die Innenseite (11, 13) und die Außenseite (12) des mindestens einen Mantelkörpers (2, 3) von der Vorderkante bis zu einer Hinterkante erstrecken,
  - **und dass** die Länge, insbesondere die Länge in Strömungsrichtung, der Innenseite (11, 13) länger ist als die Außenseite (12).
4. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
  - **dass** vor den Rotoren (14) an dem ersten Mantelkörper (2) mindestens eine Leitvorrichtung angeordnet ist,
  - **und/oder dass** mindestens eine Leitvorrichtung zwischen den Rotoren (14) angeordnet ist,
  - **und/oder dass** die mindestens eine Leitvorrichtung gegebenenfalls starr und/oder beweglich ausgeführt ist.
5. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
  - **dass** der erste Spalt (8) zwischen der Außenseite (10) des Anströmkörpers und der Innenseite (11) des ersten Mantelkörpers ausgebildet ist,
  - **und/oder dass** der zweite Spalt (9) zwischen der Außenseite (12) des ersten Mantelkörpers und der Innenseite (13) des zweiten Mantelkörpers ausgebildet ist.
6. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Anströmkörper (4), der erste Mantelkörper (2) und/oder der zweite Mantelkörper (3) als strömungsoptimierter Körper ausgebildet ist oder sind,
  - **und/oder dass** der Anströmkörper (4), der erste Mantelkörper (2) und/oder der zweite Mantelkörper (3) eine strukturierte Oberfläche aufweist oder aufweisen, wobei die Oberfläche insbesondere Grübchen, ein Mikro-, Rillen- und/oder Strukturmuster umfasst und insbesondere nadelförmig und/oder stiftförmig ausgestaltet ist.
7. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** der Anströmkörper (4) eine sich in Strömungsrichtung erstreckende Anströmkörperbasis (16) und einen sich gegen die Strömungsrichtung erstreckenden Anströmkörperkopf (17) umfasst,
  - **wobei** der Anströmkörperkopf (17) insbesondere als Halbkugel, als Luftstachel oder als Rotationsellipsoid ausgebildet ist,
  - **und/oder wobei** der Anströmkörperkopf (17) starr oder drehbar ist,
  - **und/oder wobei** die Anströmkörperbasis (16) kegelförmig ausgebildet ist.
8. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Rotor (14) mindestens zwei Rotorblätter (15) umfasst,
  - **und/oder dass** die Rotoren (14) eine unterschiedliche Anzahl von Rotorblättern (15) umfassen,
  - **und/oder dass** sich mindestens ein Rotorblatt (15) im ersten Spalt (8) im Wesentlichen orthogonal zur Drehachse erstreckt.
9. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Rotorblatt (15) einstückig ausgebildet ist
  - **und/oder dass** mindestens ein Rotorblatt (15) aus mehreren, insbesondere zueinander beweglichen, Rotorblattteilen gebildet ist.

10. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Rotor (14) über mindestens ein Maschinenelement (18) an dem Anströmkörper (4), dem ersten Mantelkörper (2) und/oder dem zweiten Mantelkörper (3) gelagert ist,
  - **und dass** gegebenenfalls das mindestens eine Maschinenelement (18) an dem Anströmkörper (4), dem ersten Mantelkörper (2) und/oder dem zweiten Mantelkörper (3) angeordnet ist und insbesondere in dem Anströmkörper (4), in dem ersten Mantelkörper (2) und/oder in dem zweiten Mantelkörper (3) versenkt ist.
11. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Spalt (8, 9) mindestens eine Verjüngung aufweist, wobei die Rotorblätter (15) des jeweiligen Rotors (14) an der jeweiligen Verjüngung angeordnet sind,
  - **und/oder dass** mindestens ein Spalt (8, 9) mindestens eine Verjüngung aufweist, wobei die Rotorblätter (15) der Rotoren (14) an derselben Verjüngung angeordnet sind.
12. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** nach den Mantelkörpern (2, 3) mindestens ein den Anströmkörper (4) umgebender Diffusor (19) angeordnet ist,
  - **und/oder dass** vor den Mantelkörpern (2, 3) mindestens ein den Anströmkörper (4) umgebender Diffusor (19) angeordnet ist,
  - **und/oder dass** die Mantelkörper (2, 3) von mindestens einem Diffusor (19) umgeben sind.
13. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **wobei** die Turbine (1) einen weiteren ersten Mantelkörper und einen weiteren zweiten Mantelkörper umfasst,

- **wobei** sich der weitere erste Mantelkörper und der weitere zweite Mantelkörper und der Anströmkörper (4) um dieselbe Drehachse erstrecken,
  - **wobei** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des zweiten Mantelkörpers (3) innerhalb des durch den weiteren ersten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,
  - **wobei** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des weiteren ersten Mantelkörpers innerhalb des durch den weiteren zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,
  - **wobei** ein weiterer erster Spalt zwischen dem zweiten Mantelkörper (3) und dem weiteren ersten Mantelkörper ausgebildet ist,
  - **und wobei** ein weiterer zweiter Spalt zwischen dem weiteren ersten Mantelkörper und dem weiteren zweiten Mantelkörper ausgebildet ist.
14. Turbine (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** die Turbine (1) mindestens zwei weitere Rotoren (20) mit Rotorblättern (15) umfasst,
  - **dass** die Rotoren (14) dieser weiteren Rotoren (20) relativ zum Anströmkörper (4), zum ersten Mantelkörper (2), zum zweiten Mantelkörper (3), zum weiteren ersten Mantelkörper und/oder zum weiteren zweiten Mantelkörper um die Drehachse drehbar sind,
  - **und dass** sich die Rotorblätter (15) dieser weiteren Rotoren (14), insbesondere ausschließlich, in dem weiteren ersten Spalt erstrecken.
15. Windenergieanlage, umfassend eine Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche und einen Generator, der mit mindestens einem Rotor (14) der Turbine (1) gekoppelt ist.

Fig.1a

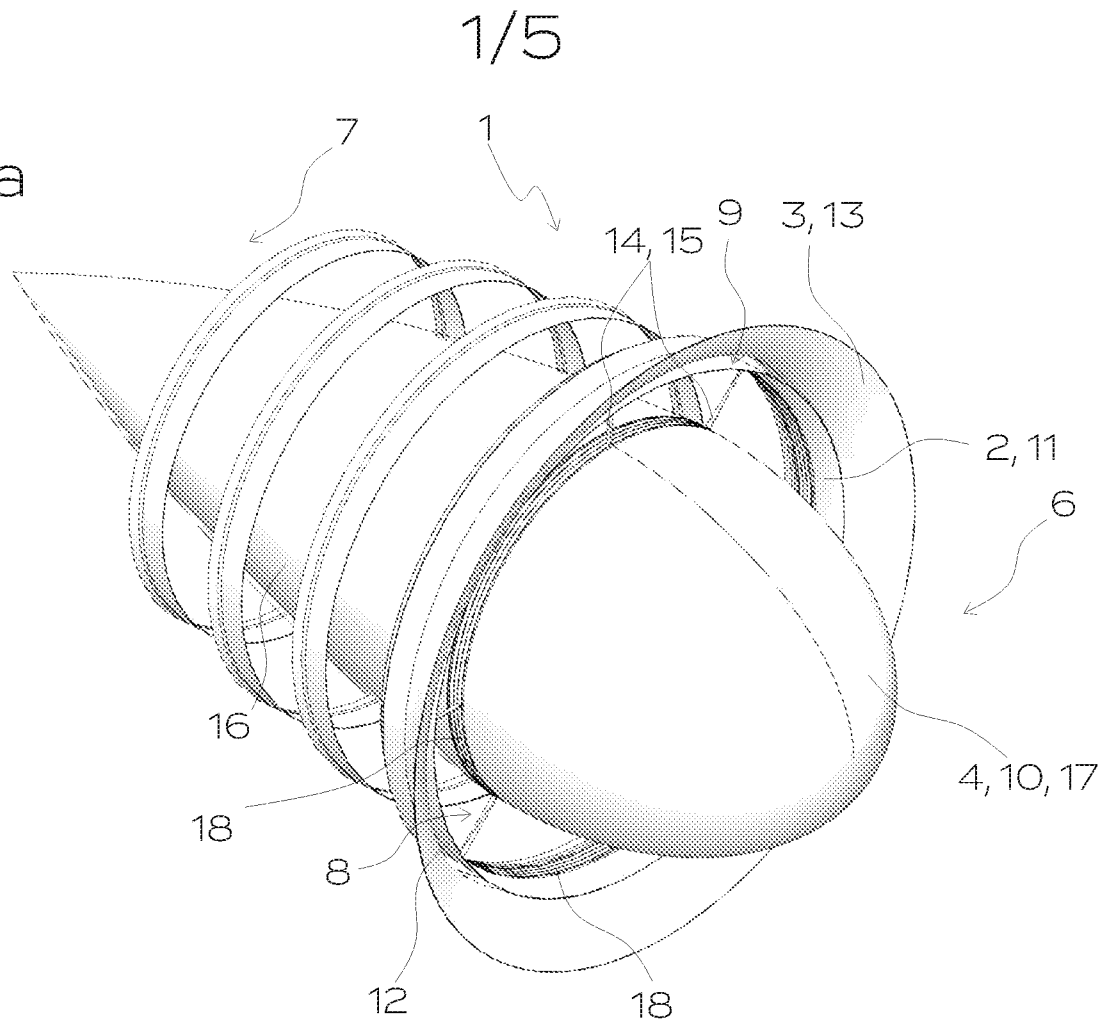


Fig.1b

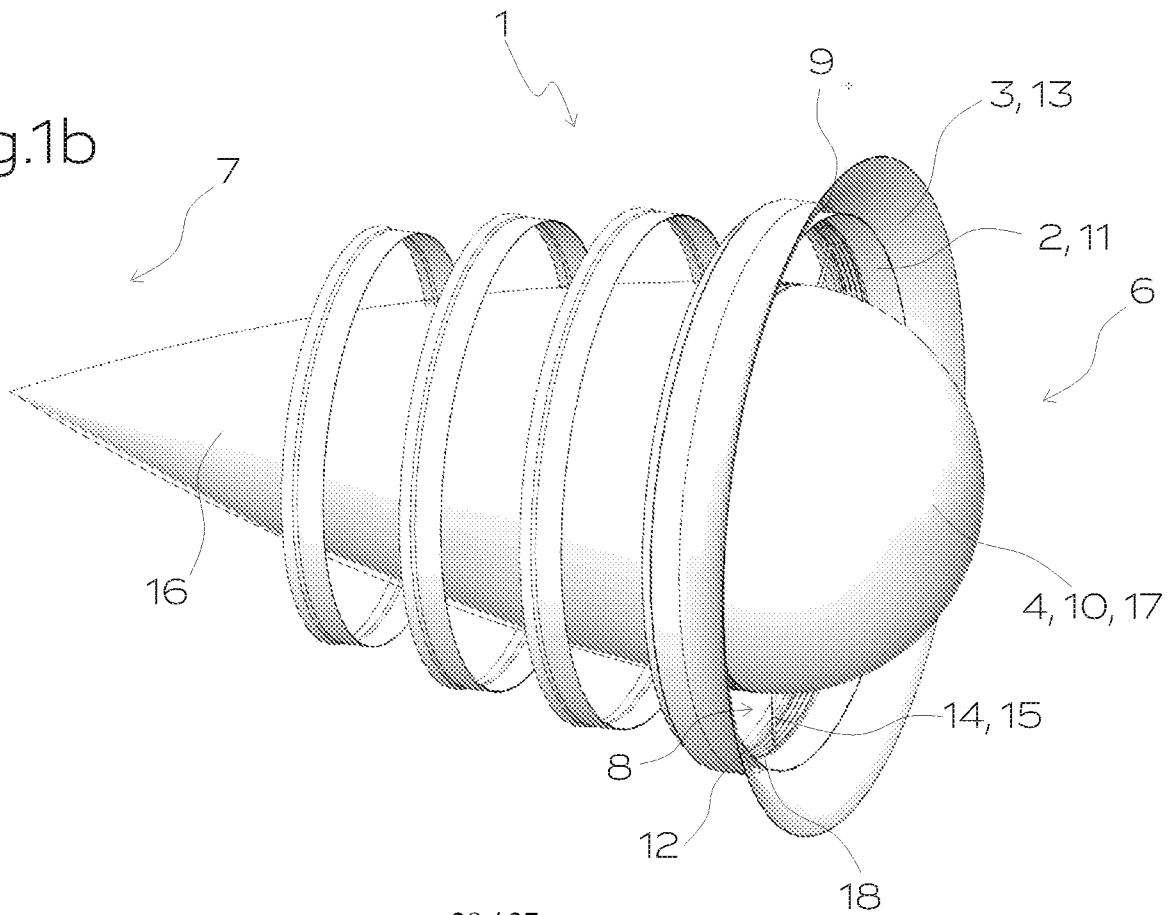


Fig.2

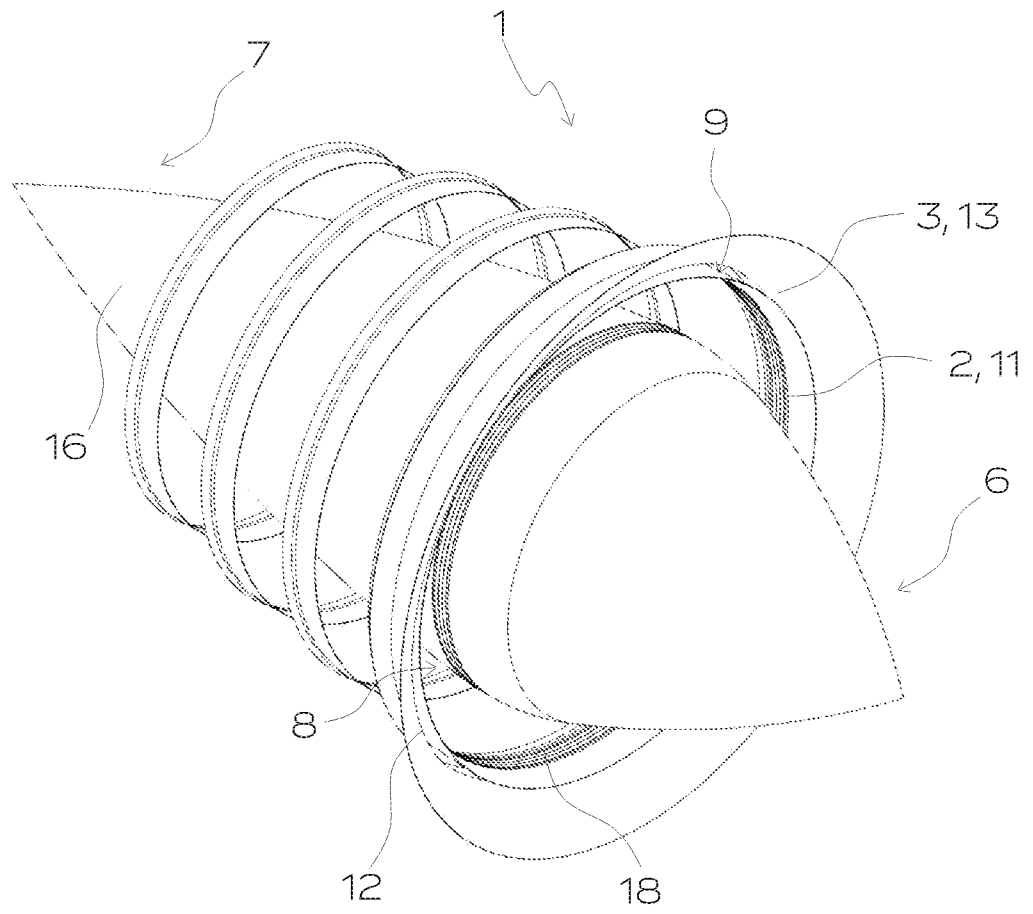


Fig.3a

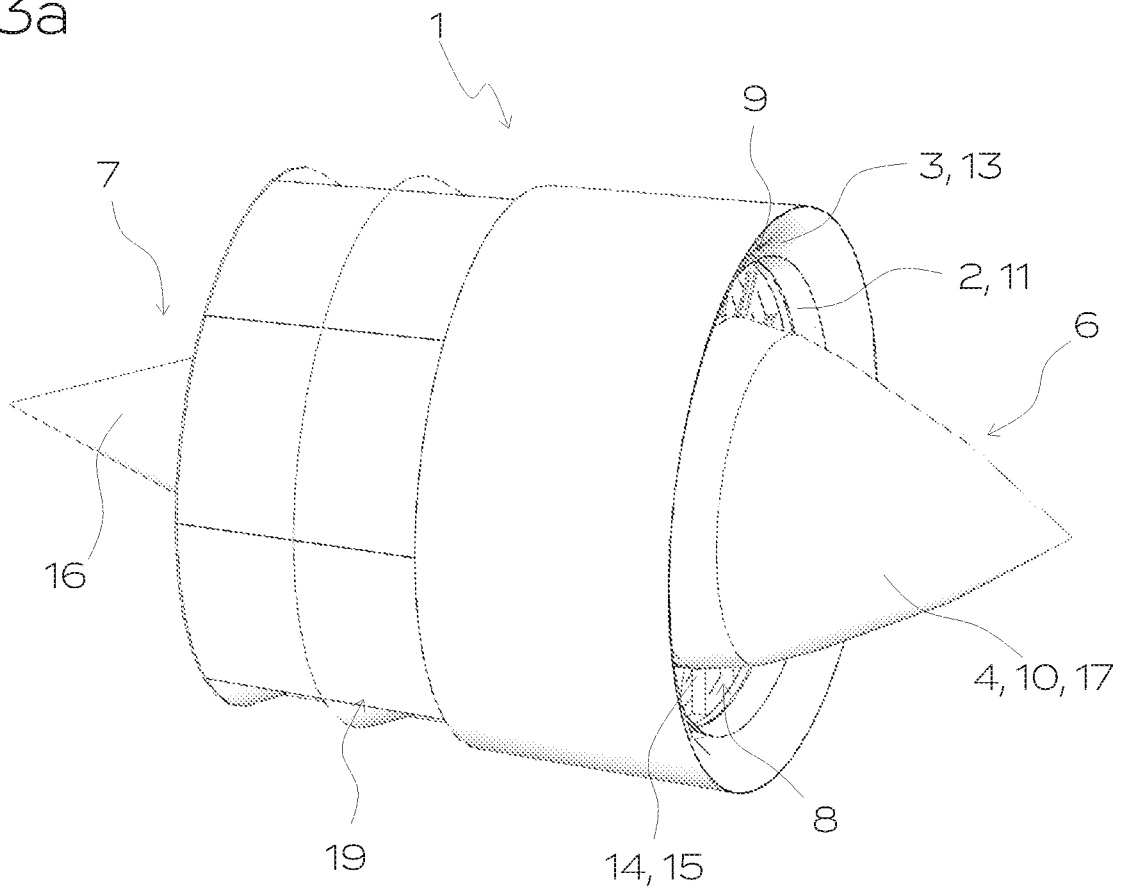


Fig.3b

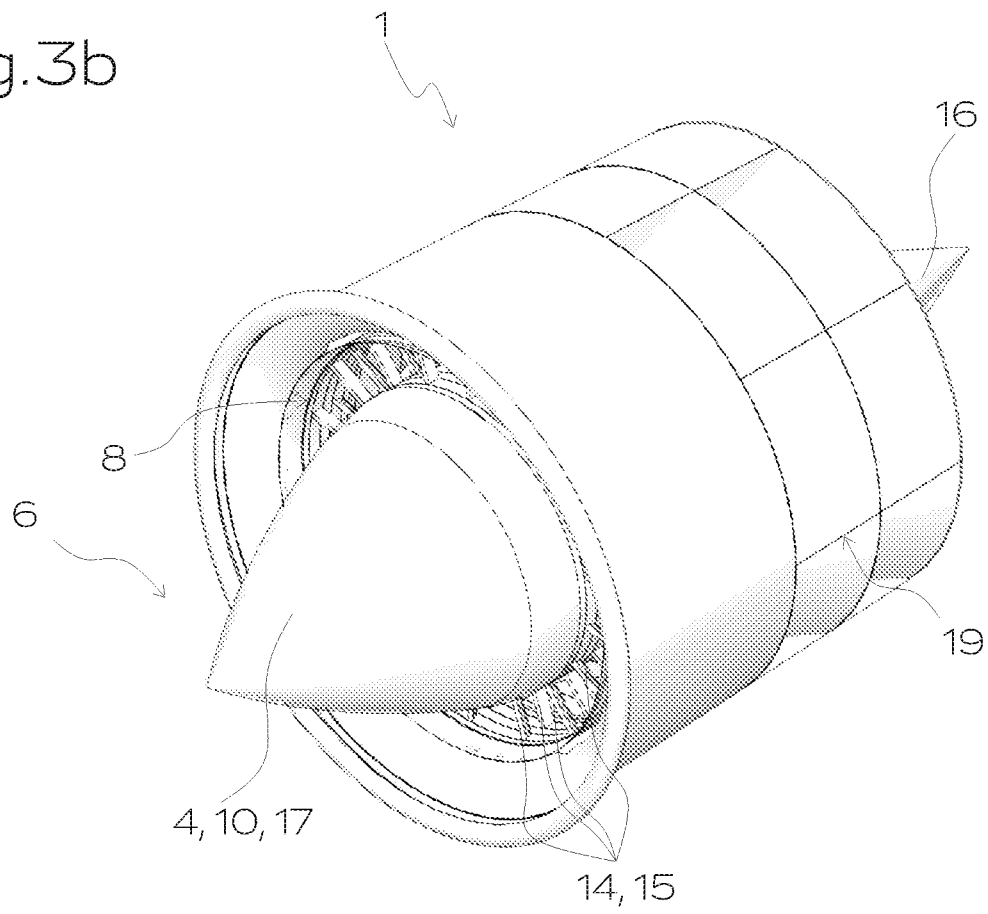


Fig.3c

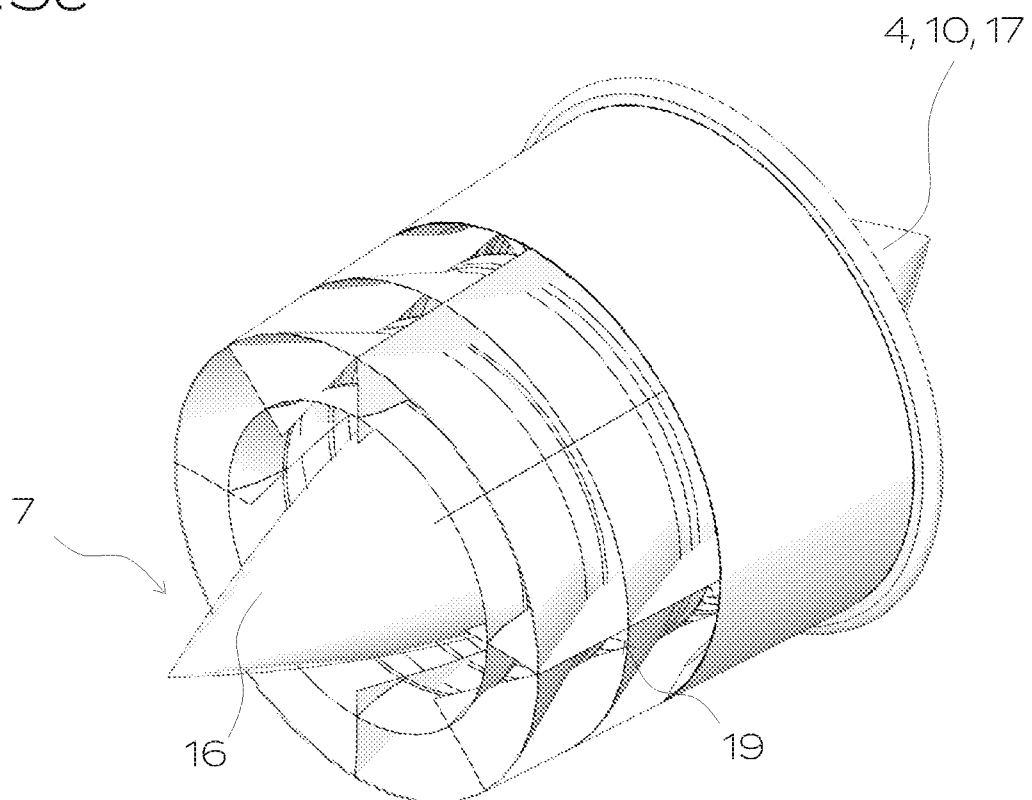


Fig.4a

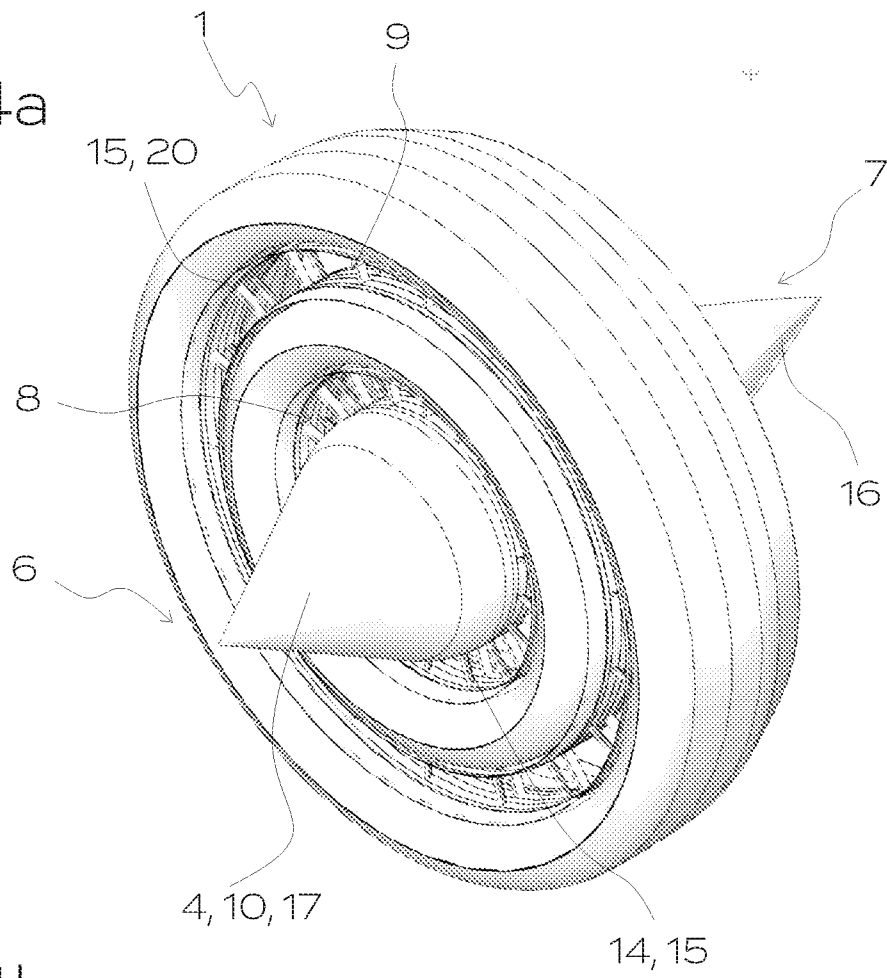


Fig.4b

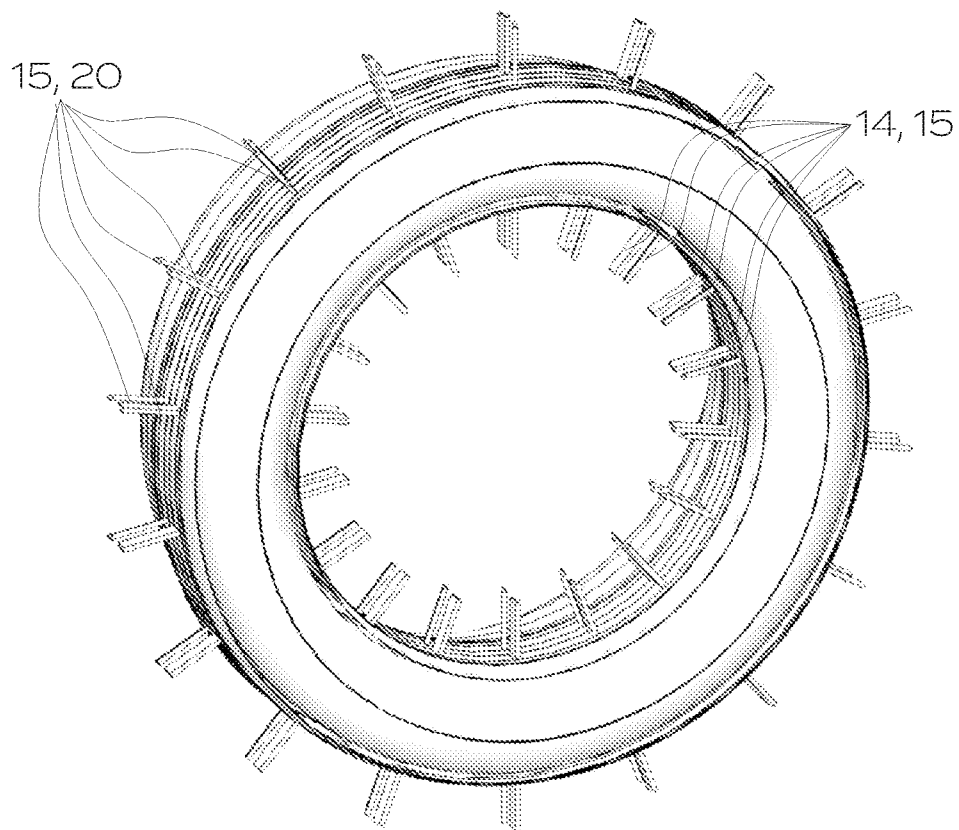


Fig.5

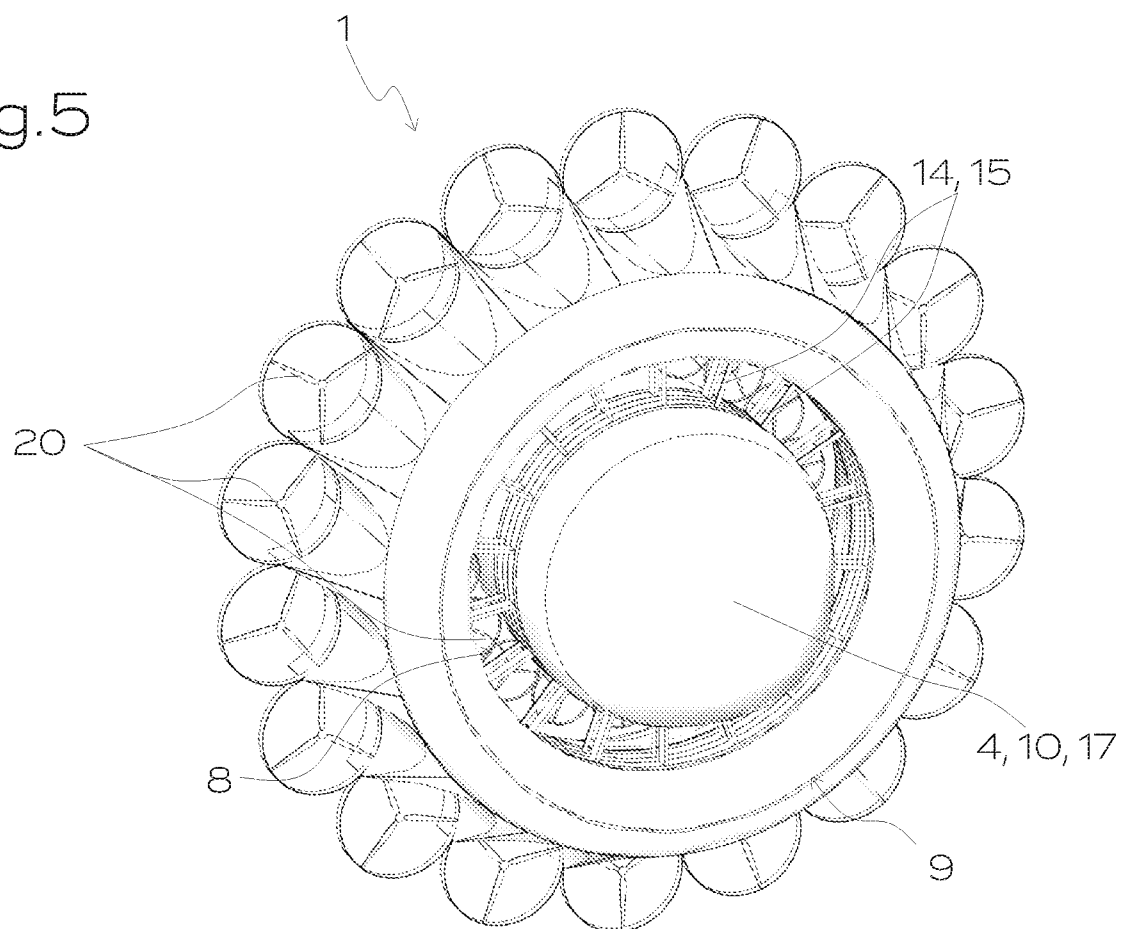
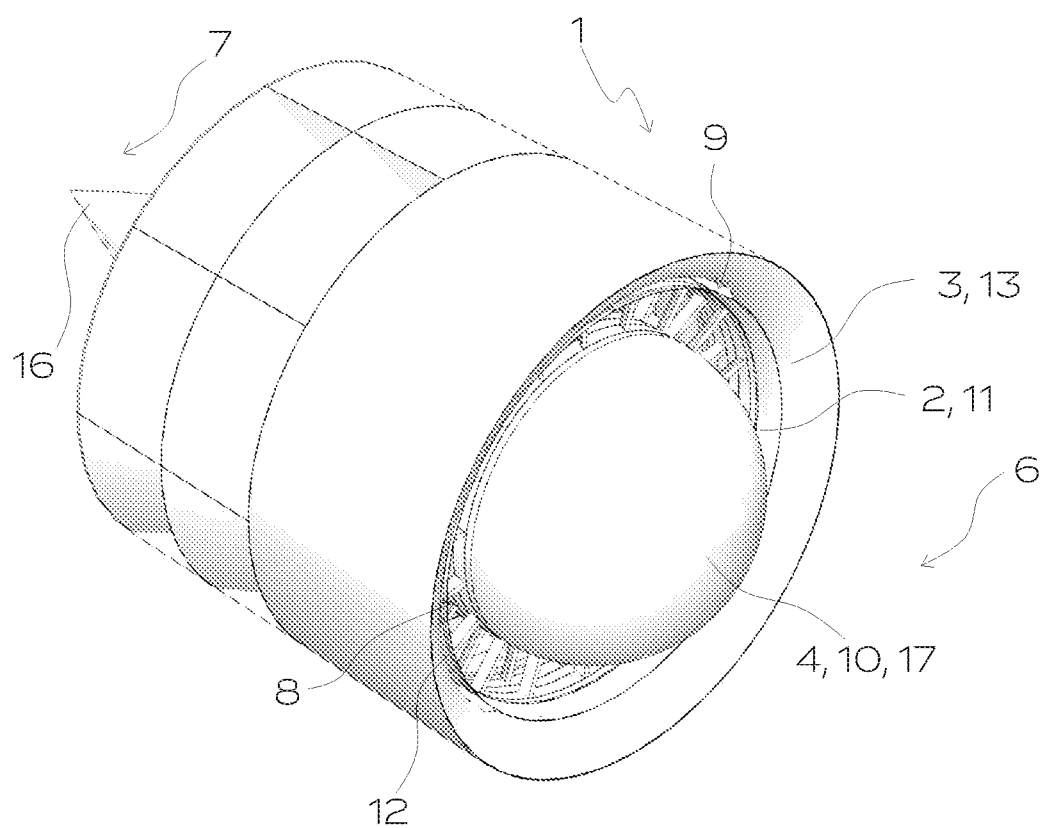


Fig.6



## Patentansprüche

### 1. Turbine (1) für eine Windenergieanlage,

- **wobei** die Turbine (1) einen ersten Mantelkörper (2), einen zweiten Mantelkörper (3) und einen Anströmkörper (4) umfasst,
- **wobei** sich der erste Mantelkörper (2), der zweite Mantelkörper (3) und der Anströmkörper (4) um dieselbe Drehachse erstrecken,
- **wobei** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des ersten Mantelkörpers (2) innerhalb des durch den zweiten Mantelkörper (3) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,
- **wobei** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des Anströmkörpers (4) innerhalb des durch den ersten Mantelkörper (2) begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,
- **wobei** ein erster Spalt (8) zwischen dem Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) ausgebildet ist,
- **wobei** ein zweiter Spalt (9) zwischen dem ersten Mantelkörper (2) und dem zweiten Mantelkörper (3) ausgebildet ist,
- **wobei** die Turbine (1) mindestens zwei gegenläufige Rotoren (14) mit Rotorblättern (15) umfasst,
- **wobei** die Rotoren (14) relativ zum Anströmkörper (4) und dem ersten Mantelkörper (2) um die Drehachse drehbar sind,
- **wobei** sich die Rotorblätter (15) dieser Rotoren (14), insbesondere ausschließlich, in dem ersten Spalt (8) erstrecken,
- **und wobei** die Turbine (1) in Strömungsrichtung von einer Lufteinlassseite (6) in Richtung einer Luftauslassseite (7) durchströmbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Turbine (1) einen weiteren ersten Mantelkörper und einen weiteren zweiten Mantelkörper umfasst,
- **dass** sich der weitere erste Mantelkörper und der weitere zweite Mantelkörper und der Anströmkörper (4) um dieselbe Drehachse erstrecken,
- **dass** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des zweiten Mantelkörpers (3) innerhalb des durch den weiteren ersten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,

- **dass** mindestens ein Teil, insbesondere ein Abschnitt, des weiteren ersten Mantelkörpers innerhalb des durch den weiteren zweiten Mantelkörper begrenzten Raumbereichs angeordnet ist,
  - **dass** ein weiterer erster Spalt zwischen dem zweiten Mantelkörper (3) und dem weiteren ersten Mantelkörper ausgebildet ist,
  - **und dass** ein weiterer zweiter Spalt zwischen dem weiteren ersten Mantelkörper und dem weiteren zweiten Mantelkörper ausgebildet ist.
2. Turbine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** der erste Mantelkörper (2) und/oder der zweite Mantelkörper (3) ringartig und/oder ringförmig ausgebildet sind,
  - **und/oder dass** der Anströmkörper (4) und/oder mindestens ein Mantelkörper (2, 3) ein strömungsoptimiertes Profil aufweist oder aufweisen.
3. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Mantelkörper (2, 3) eine in Richtung der Drehachse gerichtete Innenseite (11, 13) und eine von der Drehachse wegweisende Außenseite (12) aufweist,
  - **dass** die Vorderkante des mindestens einen Mantelkörpers (2, 3) an der Lufteinlassseite (6) und die Hinterkante des mindestens einen Mantelkörpers (2, 3) an der Luftauslassseite (7) angeordnet sind,
  - **dass** sich die Innenseite (11, 13) und die Außenseite (12) des mindestens einen Mantelkörpers (2, 3) von der Vorderkante bis zu einer Hinterkante erstrecken,
  - **und dass** die Länge, insbesondere die Länge in Strömungsrichtung, der Innenseite (11, 13) länger ist als die Außenseite (12).
4. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** vor den Rotoren (14) an dem ersten Mantelkörper (2) mindestens eine Leitvorrichtung angeordnet ist,

- **und/oder dass** mindestens eine Leitvorrichtung zwischen den Rotoren (14) angeordnet ist,
  - **und/oder dass** die mindestens eine Leitvorrichtung gegebenenfalls starr und/oder beweglich ausgeführt ist.
5. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** der erste Spalt (8) zwischen der Außenseite (10) des Anströmkörpers und der Innenseite (11) des ersten Mantelkörpers ausgebildet ist,
  - **und/oder dass** der zweite Spalt (9) zwischen der Außenseite (12) des ersten Mantelkörpers und der Innenseite (13) des zweiten Mantelkörpers ausgebildet ist.
6. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** der Anströmkörper (4), der erste Mantelkörper (2) und/oder der zweite Mantelkörper (3) als strömungsoptimierter Körper ausgebildet ist oder sind,
  - **und/oder dass** der Anströmkörper (4), der erste Mantelkörper (2) und/oder der zweite Mantelkörper (3) eine strukturierte Oberfläche aufweist oder aufweisen, wobei die Oberfläche insbesondere Grübchen, ein Mikro-, Rillen- und/oder Strukturmuster umfasst und insbesondere nadelförmig und/oder stiftförmig ausgestaltet ist.
7. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** der Anströmkörper (4) eine sich in Strömungsrichtung erstreckende Anströmkörperbasis (16) und einen sich gegen die Strömungsrichtung erstreckenden Anströmkörperkopf (17) umfasst,
  - **wobei** der Anströmkörperkopf (17) insbesondere als Halbkugel, als Luftstachel oder als Rotationsellipsoid ausgebildet ist,
  - **und/oder wobei** der Anströmkörperkopf (17) starr oder drehbar ist,
  - **und/oder wobei** die Anströmkörperbasis (16) kegelförmig ausgebildet ist.

8. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Rotor (14) mindestens zwei Rotorblätter (15) umfasst,
  - **und/oder dass** die Rotoren (14) eine unterschiedliche Anzahl von Rotorblättern (15) umfassen,
  - **und/oder dass** sich mindestens ein Rotorblatt (15) im ersten Spalt (8) im Wesentlichen orthogonal zur Drehachse erstreckt.
9. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Rotorblatt (15) einstückig ausgebildet ist
  - **und/oder dass** mindestens ein Rotorblatt (15) aus mehreren, insbesondere zueinander beweglichen, Rotorblattteilen gebildet ist.
10. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Rotor (14) über mindestens ein Maschinenelement (18) an dem Anströmkörper (4), dem ersten Mantelkörper (2) und/oder dem zweiten Mantelkörper (3) gelagert ist,
  - **und dass** gegebenenfalls das mindestens eine Maschinenelement (18) an dem Anströmkörper (4), dem ersten Mantelkörper (2) und/oder dem zweiten Mantelkörper (3) angeordnet ist und insbesondere in dem Anströmkörper (4), in dem ersten Mantelkörper (2) und/oder in dem zweiten Mantelkörper (3) versenkt ist.
11. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mindestens ein Spalt (8, 9) mindestens eine Verjüngung aufweist, wobei die Rotorblätter (15) des jeweiligen Rotors (14) an der jeweiligen Verjüngung angeordnet sind,
  - **und/oder dass** mindestens ein Spalt (8, 9) mindestens eine Verjüngung aufweist, wobei die Rotorblätter (15) der Rotoren (14) an derselben Verjüngung angeordnet sind.

12. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** nach den Mantelkörpern (2, 3) mindestens ein den Anströmkörper (4) umgebender Diffusor (19) angeordnet ist,
  - **und/oder dass** vor den Mantelkörpern (2, 3) mindestens ein den Anströmkörper (4) umgebender Diffusor (19) angeordnet ist,
  - **und/oder dass** die Mantelkörper (2, 3) von mindestens einem Diffusor (19) umgeben sind.
13. Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- **dass** die Turbine (1) mindestens zwei weitere Rotoren (20) mit Rotorblättern (15) umfasst,
  - **dass** die Rotoren (14) dieser weiteren Rotoren (20) relativ zum Anströmkörper (4), zum ersten Mantelkörper (2), zum zweiten Mantelkörper (3), zum weiteren ersten Mantelkörper und/oder zum weiteren zweiten Mantelkörper um die Drehachse drehbar sind,
  - **und dass** sich die Rotorblätter (15) dieser weiteren Rotoren (14), insbesondere ausschließlich, in dem weiteren ersten Spalt erstrecken.
14. Windenergieanlage, umfassend eine Turbine (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche und einen Generator, der mit mindestens einem Rotor (14) der Turbine (1) gekoppelt ist.