

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU507590

12

BREVET D'INVENTION

B1

21

N° de dépôt: LU507590

51

Int. Cl.:

A01M 1/00, F03D 1/00, A01K 1/01

22

Date de dépôt: 26/06/2024

30

Priorité:

19/04/2024 CN 202410477185.9

43

Date de mise à disposition du public: 27/12/2024

47

Date de délivrance: 27/12/2024

73

Titulaire(s):

HUANENG DINGBIAN NEW ENERGY POWER
GENERATION CO., LTD. – Shaanxi (Chine)

72

Inventeur(s):

CHANG Dongdong – Chine, ZHANG Yue – Chine, LIU
Yubin – Chine, ZHANG Yang – Chine, ZHAO Yanting –
Chine, NIE Wei – Chine, WANG Chun – Chine, ZHANG
Xiaobei – Chine, JIN Wenmian – Chine, LEI Yuan –
Chine

74

Mandataire(s):

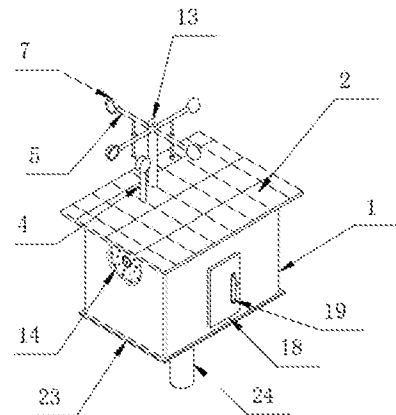
IP SHIELD – 1616 Luxembourg (Luxembourg)

54

EINE VOGELABWEHRVORRICHTUNG FÜR WINDPARKS.

57

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das technische Gebiet der Vogelabwehr für Windkraftanlagen, insbesondere auf eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks, die Folgendes umfasst: einen Kasten; ein Solarpanel, das fest an der Oberseite des Kastens angebracht ist; eine erste Stützstange, die an der Oberseite des Solarpanels vorgesehen ist; eine erste Vogelabwehrvorrichtung, die fest an der ersten Stützstange angebracht ist. Die erste Stützstange ist fest mit einem Vogelerkennungsmodul an einem vom Solarpanel entfernten Ende installiert, der Kasten ist fest mit einer elektrischen Steuereinheit installiert, die elektrische Steuereinheit ist drahtlos mit dem Vogelerkennungsmodul verbunden, und das Vogelerkennungsmodul ist mit einem Vogelerkennungsmodell voreingestellt, das das Training zur Erkennung von Vögeln in einem festgelegten Bereich des Windparks abgeschlossen hat. Die vorliegende Erfindung ist nicht nur in der Lage, Vögel in der Umgebung des Windparks genau zu identifizieren, unbeabsichtigte Verletzungen zu vermeiden und die Beeinträchtigung von Vögeln zu reduzieren, sondern kann auch effektiv eine abgestufte intelligente Vogelabwehr in Windparks durch die Identifikationsergebnisse erreichen, was die Sicherheit der Stromerzeugung gewährleistet und gleichzeitig die Verletzung von Vögeln minimiert.



Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks

LU507590

Technischer Bereich

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das technische Gebiet der Vogelabwehr für Windkraftanlagen, insbesondere auf eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks.

5 Technologie im Hintergrund

Die Leitungen des Windparks sind der einzige Kanal, über den die Windturbinen Strom erzeugen, und Aktivitäten wie der Nestbau von Vögeln auf Freileitungstürmen können den sicheren Betrieb der Stromerzeugung gefährden. Zum Beispiel, das Vogelnest in den Draht, Stroh, Reben, Tuch und täglichen Ausscheidungen, etc., in der Übertragungsmast Isolator Stränge oder
10 unter dem Hochspannungsdrähte angehängt, ist sehr einfach zu Isolator Überschlag, Erdung Kurzschluss und so weiter, was zu Blackout Unfälle, um den sicheren Betrieb von Windparks zu bringen eine ernste Gefahr. Darüber hinaus, wenn Wind, regen und anderen schlechten Wetter, die Auswirkungen ist noch größer, und Vögel nisten wird ein Kurzschluss zwischen den Phasen oder sogar Abschaltung auslösen, so zu gewährleisten, dass der Turm der sauberen ist ein wichtiger Teil
15 der Produktion von Strom Sicherheit, sondern auch ein notwendiges Element der elektrischen Energie Sicherheit Inspektion. Derzeit ist die bestehende Vogelabwehr Geräte sind relativ einfach, auf der einen Seite, nur durch die mechanische Drehung der Vogelabwehr, die Wirkung ist nicht gut, auf der anderen Seite, aufgrund der Unfähigkeit, rechtzeitig zu identifizieren Vögel und geeignete Maßnahmen zur Abwehr von Vögeln, wenn die Vögel fliegen in die rotierenden
20 Windflügel, wird nicht nur versehentlich verletzen die Vögel, sondern auch anfällig für Schäden an der Windkraftanlage oder Ausfall, den Betrieb von Windparks und Sicherheitsrisiken. Daher, um die oben genannten Probleme anzugehen, entwarfen wir eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks.

Inhalt der Erfindung

25 Zweck der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks bereitzustellen, die durch die Integration mehrerer Funktionen wie Solarenergieversorgung, intelligente Erkennung von Vögeln und abgestufte Vogelabwehrlogik nicht nur in der Lage ist, Vögel rund um den Windpark genau zu erkennen, unbeabsichtigte Verletzungen zu vermeiden und die Beeinträchtigung der Vögel zu verringern; Darüber hinaus können die Erkennungsergebnisse
30 effektiv zu einer abgestuften intelligenten Vogelabwehr in Windparks führen, die die Sicherheit der Stromerzeugung gewährleistet und gleichzeitig den Schaden für die Vögel so weit wie möglich reduziert.

Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird durch die folgende technische Lösung erreicht:

35 Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks, umfassend: einen Kasten; ein Solarpaneel, das fest an der Oberseite des Kastens montiert ist, eine erste Stützstange, die an der Oberseite des Solarpaneels vorgesehen ist, eine erste Vogelabwehrvorrichtung, die fest an der ersten Stützstange montiert ist, ein Vogeldetektionsmodul, das fest an dem von dem Solarpaneel entfernten Ende der ersten Stützstange montiert ist, und eine elektrische Steuereinheit, die fest im Inneren des Kastens
40 montiert ist. Die elektrische Steuereinheit ist drahtlos mit dem Vogelerkennungsmodul verbunden, und das Vogelerkennungsmodul ist mit einem Vogelerkennungsmodell voreingestellt, das ein Training zur Erkennung von Vögeln in einem bestimmten Bereich des Windparks abgeschlossen hat.

Optional ist der Trainingsprozess des Vogelerkennungsmodells:

45 Erfassen historischer Bilddaten von Vögeln zu verschiedenen Zeiten, bei verschiedenen

Wetterbedingungen und vor verschiedenen Hintergründen;

Normalisieren und Verbessern der historischen Vogelbilddaten nacheinander;

Aufteilen der verarbeiteten historischen Vogelbilddaten in einen Trainingssatz und einen Testsatz, Eingeben des Trainingssatzes in ein vorbestimmtes Vogelerkennungsmodell zur Berechnung, um vorhergesagte Vogelerkennungsergebnisse zu erhalten, Berechnen eines Verlustwertes zwischen dem Testsatz und den vorhergesagten Vogelerkennungsergebnissen über eine Zielfunktion, und iteratives Anpassen der Parameter des Vogelerkennungsmodells über einen SGD-Optimierungsalgorithmus;

Ausgabe des vollständig trainierten Vogelerkennungsmodells.

Optional wird die Zielfunktion wie folgt berechnet:

$$L = \lambda_{coord} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B l_{ij}^{obj} \left[(x_i - \hat{x}_i)^2 + (y_i - \hat{y}_i)^2 \right] \\ + \lambda_{obj} \sum_{i=0}^{S^2} l_i^{obj} (C_i - \hat{C}_i) + \lambda_{noobj} \sum_{i=0}^{S^2} (1 - l_i^{obj}) (C_i - \hat{C}_i)^2 \\ + \sum_{i=0}^{S^2} l_i^{obj} \sum_{c \in classes} p_i(c) \log(\hat{p}_i(c))$$

wobei l_{ij}^{obj} die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein des Vogels ist, der vom j-ten

Begrenzungskasten im i-ten Gitter vorhergesagt wird, (x_i, y_i) und $(\hat{x}_i, \hat{y}_i)$ die Koordinaten des Schwerpunkts des vorhergesagten Begrenzungskastens bzw. des Schwerpunkts des tatsächlichen

Begrenzungskastens sind, C_i und $\hat{C}_i$ die Zuversicht sind, dass die vorhergesagten bzw.

tatsächlichen Begrenzungskästen Vögel enthalten, $p_i(c)$ und $\hat{p}_i(c)$ die

Kategoriewahrscheinlichkeiten der vorhergesagten bzw. tatsächlichen Kategorien sind, λ_{coord} ,

λ_{obj} und λ_{noobj} Gewichtungskoeffizienten sind, die verwendet werden, um die verschiedenen

Anteile des Verlusts auszugleichen, und c die Kategorie ist.

Optional umfasst die erste Vogelabwehrvorrichtung: eine zweite Stützstange; die zweite Stützstange ist fest auf der anderen Seite der Oberseite des Solarpanels angeordnet, mehrere dritte Stützstangen sind fest an der Seitenwand eines Endes der ersten Stützstange von dem Solarpanel entfernt montiert, die dritten Stützstangen sind fest mit einer Windfahne an dem von der ersten Stützstange entfernten Ende der dritten Stützstange montiert, und reflektierende Spiegellinsen sind fest an der Innenwand der Windfahne montiert. Eine Feder ist fest in der unteren Mitte der dritten Stützstange montiert, eine Stahlkugel ist fest an der Unterseite der Feder montiert, und eine Eisenscheibe ist fest an einem Ende der zweiten Stützstange entfernt von dem Sonnenkollektor montiert.

Optional ist auch eine zweite Vogelabwehrvorrichtung enthalten, wobei die zweite Vogelabwehrvorrichtung Folgendes umfasst: ein Blitzlicht, eine Schallöffnung und ein Abspielgerät; das Blitzlicht ist fest am oberen Ende des Kastens angeordnet, die Schallöffnungen

sind fest an den Außenwänden beider Seiten des Kastens angeordnet. Das Abspielgerät ist fest an den Innenwänden beider Seiten des Kastens angebracht, wobei die Position des Abspielgeräts der Position der Schallöffnung entspricht, und das Blitzlicht und das Abspielgerät sind elektrisch mit der elektrischen Steuereinheit verbunden. LU507590

Optional gibt es auch eine dritte Vogelabwehrvorrichtung, wobei die dritte Vogelabwehrvorrichtung insbesondere eine Sprühvorrichtung ist, wobei die Sprühvorrichtung fest am anderen Ende der Oberseite des Kastens angeordnet ist, wobei die Sprühvorrichtung elektrisch mit der elektrischen Steuereinheit verbunden ist.

Optional ist eine abgestufte Vogelabwehr-Steuerlogik an der elektronischen Steuereinheit voreingestellt, wobei die abgestufte Vogelabwehr-Steuerlogik wie folgt ist:

Durchführen einer Identifikation des Windturbinen-Einstellbereichs gemäß dem Vogeldetektionsmodul, Erhalten eines Vogelidentifikationsergebnisses und eines Vogeldetektionsergebnisses, wobei das Vogeldetektionsergebnis eine Flughöhe, eine Anzahl und einen relativen Abstand zwischen dem Vogel und dem Windturbinen-Einstellbereich umfasst;

Der Einstellbereich der Windkraftanlage wird in einen ersten Warnbereich und einen zweiten Warnbereich unterteilt, und es wird festgestellt, ob sich die Vögel dem ersten Warnbereich nähern oder in diesen eindringen; wenn nicht, wird die Warnung kontinuierlich über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt, um die Vögel zu vertreiben; wenn ja, wird festgestellt, ob die Flughöhe und die Anzahl der Vögel einen Schwellenwert überschreiten; wenn nicht, wird die Warnung kontinuierlich über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt, um die Vögel zu vertreiben; Wenn ja, wird festgestellt, ob sich die Vögel dem zweiten Warnbereich nähern, wenn nicht, wird die zweite Vogelabwehrvorrichtung aktiviert, um die Warnung auszuführen, während die Warnung über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt wird, um die Vögel zu vertreiben; wenn ja, wird mit den Vögeln über die dritte Vogelabwehrvorrichtung interveniert, um die Vögel zu vertreiben.

Optional ist eine Bodenplatte fest am Boden des Kastens angebracht, und ein Stützbein und eine Anzahl von Verstärkungsstangen sind an die untere Mitte der Bodenplatte geschweißt.

Optional gibt es eine Tür, die fest an einem Ende des Kastenkörpers installiert ist, einen Griff und ein Messerschloss, die fest an einer Seite der Tür installiert sind, und eine Anti-Rutsch-Hülse, die fest an der Außenwand des Griffs installiert ist.

Optional gibt es eine Batterie, die fest im Inneren des Kastens installiert ist, das Ausgangsende des Solarpanels ist elektrisch mit einem Ende der Batterie verbunden, und die Batterie ist elektrisch mit der elektrischen Steuereinheit verbunden.

Die technische Lösung der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat mindestens die folgenden Vorteile und vorteilhaften Auswirkungen:

Durch die Integration mehrerer Funktionen wie Solarenergieversorgung, intelligente Identifizierung von Vögeln und abgestufte Vogelabwehrlogik in einem ist die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung nicht nur in der Lage, Vögel rund um den Windpark genau zu identifizieren, unbeabsichtigte Verletzungen zu vermeiden und die Beeinträchtigung der Vögel zu reduzieren, sondern auch in der Lage, durch die Identifizierungsergebnisse eine abgestufte intelligente Vogelabwehr in Windparks effektiv zu realisieren, die die Sicherheit der Stromerzeugung gewährleistet, während die Verletzungen der Vögel so weit wie möglich minimiert werden.

Beschreibung der beigefügten Zeichnungen

Bild 1 zeigt einen schematischen Aufbau einer Vogelabwehrvorrichtung für Windparks

gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Bild 2 zeigt eine Vorderansicht einer Vogelabwehrvorrichtung für Windparks, die durch eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt wird;

5 Bild 3 zeigt eine Seitenansicht einer Vogelabwehrvorrichtung für Windparks, die durch eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt wird;

Bild 4 zeigt eine Schnittansicht einer Vogelabwehrvorrichtung für Windparks, die durch eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt wird;

10 In dem Bild: 1, ein Kasten; 2, ein Solarpanel; 3, eine erste Stützstange; 4, eine zweite Stützstange; 5, eine dritte Stützstange; 6, ein Befestigungsblock; 7, ein Windflügel; 8, eine reflektierende Linse; 9, ein Linsensatz; 10, eine Feder; 11, eine Stahlkugel; 12, eine Eisenscheibe; 13, ein Vogelerkennungsmodul; 14, ein schallerzeugendes Loch; 15, ein Abspielgerät; 16, eine Batterie; 17, eine Verstärkungsstange; 18, eine Kastentür; 19, Griff; 20, Blattschloss; 21, Antirutschhülse; 22, Kühlkörper; 23, Bodenplatte; 24, Stützbein.

Detaillierte Beschreibung

15 Um die Gegenstände, technischen Lösungen und Vorteile der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung deutlicher zu machen, werden die technischen Lösungen in den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Folgenden in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen in den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung klar und vollständig beschrieben, und es ist klar, dass die beschriebenen Ausführungsformen ein Teil der
20 Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und nicht alle Ausführungsformen sind. Die Komponenten der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die in den beigefügten Zeichnungen allgemein beschrieben und dargestellt sind, können in einer Vielzahl von unterschiedlichen Konfigurationen angeordnet und ausgeführt werden.

Wie in den Bildern 1- 4 gezeigt, stellt die vorliegende Erfindung eine der Ausführungsformen
25 bereit: eine Vogelabwehrvorrichtung zur Verwendung in einem Windpark, umfassend: einen Kasten 1; ein Solarpanel 2, das fest an der Oberseite des Kastens 1 angebracht ist, eine erste Stützstange 3, die an der Oberseite des Solarpanels 2 vorgesehen ist, und eine erste Vogelabwehrvorrichtung, die fest an der ersten Stützstange 3 angebracht ist. Die erste Stützstange 3 ist an einem von dem Solarpanel 2 entfernten Ende fest mit einem Vogelerkennungsmodul 13
30 versehen, die elektrische Steuereinheit ist fest im Inneren des Kastens 1 vorgesehen, die elektrische Steuereinheit ist drahtlos mit dem Vogelerkennungsmodul 13 verbunden, und das Vogelerkennungsmodul 13 ist mit einem Vogelerkennungsmodell vorprogrammiert, das das Training zur Erkennung von Vögeln in einem festgelegten Bereich eines Windparks abgeschlossen hat.

35 Insbesondere ist eine Bodenplatte 23 fest am Boden des Kastens 1 installiert, und ein Stützbein 24 und eine Anzahl von Verstärkungsstangen 17 sind in der unteren Mitte der Bodenplatte 23 angeschweißt; eine Kastentür 18 ist fest an einem Ende des Kastens 1 installiert, und ein Griff 19 und ein Blattschloss 20 sind fest an einer Seite der Kastentür 18 installiert, und eine Antirutschhülse 21 ist fest an einer Außenwand des Griffs 19 installiert; Der Kasten 1 hat eine
40 Batterie 16, die fest im Inneren des Kastens 1 installiert ist, das Ausgangsende des Solarpanels 2 ist elektrisch mit einem Ende der Batterie 16 verbunden, und die Batterie 16 ist elektrisch mit der elektrischen Steuereinheit verbunden.

In der Ausführung ist der Stützbein 24 fest an der Oberseite der Windturbine montiert, und die erste Stützstange 3 wird fest auf dem Befestigungsblock 6 gedreht, indem ein Solarpanel 2 am
45 oberen Ende des Kastens 1 angebracht wird, eine erste Stützstange 3 und eine zweite Stützstange

4 am oberen Ende des Solarpanels 2 angebracht werden und ein Befestigungsblock 6 am Ende der ersten Stützstange 3 angebracht wird. Eine Vielzahl von dritten Stützstangen 5 sind an der Außenwand der ersten Stützstange 3 vorgesehen, ein Windflügel 7 ist an einem Ende der dritten Stützstange 5 vorgesehen, eine reflektierende Linse 8 und ein Linsensatz 9 sind an der Innenwand des Windflügels 7 vorgesehen, der Windflügel 7 wird vom Wind angeblasen, und der Windflügel 7 wird gedreht, und die Reflexion der reflektierenden Linse 8 spielt die Rolle des Vertreibens von Vögeln durch die erste Vogelabwehrvorrichtung durch die reflektierende Linse 8 und den Linsensatz 9, und die Reflexion der reflektierenden Linse 8 wird reflektiert. Der Linsensatz 9 fixiert die Linse und verhindert, dass der Reflektor herunterfällt, das untere Ende der dritten Stützstange 5 ist fest mit einer Feder 10 verbunden, das untere Ende der Feder 10 ist fest mit einer Stahlkugel 11 installiert, und das obere Ende der zweiten Stützstange 4 ist mit einer Eisenscheibe 12 verschweißt, und die Feder 10 und die Stahlkugel 11 werden durch Drehen des Windflügels 7 gedreht. Durch das Anbringen der Eisenscheibe 12 am oberen Ende der zweiten Stützstange 4 dreht den Windflügel 7 die Stahlkugel 11 so, dass sie auf die Eisenscheibe 12 aufschlägt und ein Geräusch erzeugt, und gleichzeitig die Rolle der ersten Vogelabwehrvorrichtung im Normalbetrieb spielt, um die Vögel daran zu hindern, ein Vogelnest zu bauen, und durch das Anbringen des Vogelerkennungsmoduls 13 am oberen Ende der ersten Stützstange 3 und durch das Anbringen einer Speicherbatterie 16 an der Innenwand des Kastens 1. Die Vögel werden von dem Vogelerkennungsmodul 13 erkannt und die elektronische Steuereinheit wird über die Batterie 16 mit Strom versorgt, und die elektronische Steuereinheit aktiviert das Abspielgerät 15, um einen Ton mit einer bestimmten Frequenz abzuspielen, und der Ton wird aus dem schallerzeugenden Loch 14 abgespielt, um die Vögel zu vertreiben, so dass die Funktion der zweiten Vogelabwehrvorrichtung erreicht wird. Darüber hinaus ist die Sprühhvorrichtung mit einem nicht tödlichen Reizgas oder Wasser versehen, so dass die Vögel, wenn sie den festgelegten Bereich erreichen, durch die Sprühhvorrichtung vertrieben werden, um die Funktion der dritten Vogelabwehrvorrichtung zu erreichen, und die Energieeinsparung wird durch die Bereitstellung des Solarpanels 2 zur Stromversorgung der Batterie 16 verbessert, und die Energieeinsparung wird durch die Bereitstellung der Kastentür 18, des Griffs 19 und des Blattschlosses 20 verbessert, was dem Personal die Wartung der Vorrichtung durch die Bereitstellung der Antirutschhülse 21 erleichtert. Durch das Anbringen eines Kühlkörpers 22 und einer Verstärkungsstange 17 leitet der Kühlkörper 22 die Wärme aus dem Inneren des Kastens 1 ab, und der Kasten 1 wird durch das Anbringen einer Verstärkungsstange 17 verstärkt.

Bei der spezifischen Anwendung dieser Ausführungsform besteht der Trainingsprozess des Vogelerkennungsmodells darin:

Erfassen von historischen Bilddaten von Vögeln zu verschiedenen Zeiten, bei verschiedenen Wetterbedingungen und mit verschiedenen Hintergründen;

Durchführen einer Standardisierungsverarbeitung und einer Verbesserungsverarbeitung an den historischen Vogelbilddaten nacheinander;

Aufteilen der verarbeiteten historischen Vogelbilddaten in einen Trainingssatz und einen Testsatz, Eingeben des Trainingssatzes in ein vorbestimmtes Vogelerkennungsmodell zur Berechnung, um vorhergesagte Vogelerkennungsergebnisse zu erhalten, Berechnen des Verlustwertes zwischen dem Testsatz und den vorhergesagten Vogelerkennungsergebnissen über eine Zielfunktion und iteratives Anpassen der Parameter des Vogelerkennungsmodells über einen SGD-Optimierungsalgorithmus;

Ausgabe des vollständigen trainierten Vogelerkennungsmodells.

Im Einzelnen wird die Zielfunktion wie folgt berechnet:

$$\begin{aligned}
 L = & \lambda_{coord} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B l_{ij}^{obj} \left[(x_i - \hat{x}_i)^2 + (y_i - \hat{y}_i)^2 \right] \\
 & + \lambda_{obj} \sum_{i=0}^{S^2} l_i^{obj} (C_i - \hat{C}_i) + \lambda_{noobj} \sum_{i=0}^{S^2} (1 - l_i^{obj}) (C_i - \hat{C}_i)^2 \\
 & + \sum_{i=0}^{S^2} l_i^{obj} \sum_{c \in classes} p_i(c) \log(\hat{p}_i(c))
 \end{aligned}$$

wobei l_{ij}^{obj} die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein des Vogels ist, der vom j-ten

Begrenzungskasten im i-ten Gitter vorhergesagt wird, (x_i, y_i) und $(\hat{x}_i, \hat{y}_i)$ die Koordinaten des

5 Schwerpunkts des vorhergesagten Begrenzungskastens bzw. des Schwerpunkts des tatsächlichen

Begrenzungskastens sind, C_i und $\hat{C}_i$ die Zuversicht sind, dass die vorhergesagten bzw.

tatsächlichen Begrenzungskästen Vögel enthalten, $p_i(c)$ und $\hat{p}_i(c)$ die

Kategoriewahrscheinlichkeiten der vorhergesagten bzw. tatsächlichen Kategorien sind, λ_{coord} ,

λ_{obj} und λ_{noobj} Gewichtungskoeffizienten sind, die verwendet werden, um die verschiedenen

10 Anteile des Verlusts auszugleichen, und c die Kategorie ist.

In dieser Ausführungsform optimiert die obige Zielfunktion das Vogelerkennungsmodell

durch Minimierung eines Koordinatenverlusts, eines Vertrauensverlusts und eines

Kategorieverlusts, wobei der Koordinatenverlust einen Verlust in der Mittelposition der Bounding

Box darstellt, damit das Vogelerkennungsmodell die Position des Vogels genauer vorhersagen

15 kann; Der Vertrauensverlust stellt den Verlust des Vertrauens in das Vorhandensein oder

Nichtvorhandensein von Vögeln in der Bounding Box dar und wird verwendet, um zwischen dem

Hintergrund und der Bounding Box mit Vögeln zu unterscheiden; Der Kategorieverlust stellt den

Verlust des Vertrauens in die Vorhersage der Kategorie des Vogels durch das

Vogelerkennungsmodell dar und wird verwendet, um das Vogelerkennungsmodell in die Lage zu

20 versetzen, die Kategorie des Vogels genau zu identifizieren.

Ferner umfasst die erste Vogelabwehrvorrichtung: eine zweite Stützstange 4; die zweite

Stützstange 4 ist fest auf der anderen Seite der Oberseite des Solarpanels 2 angeordnet, und eine

Vielzahl dritter Stützstangen 5 sind fest an der Seitenwand eines Endes der ersten Stützstange 3

entfernt von dem Solarpanel 2 angebracht. Die dritte Stützstange 5 ist fest mit einem Windflügel 7

25 an einem von der ersten Stützstange 3 entfernten Ende montiert, der Windflügel 7 hat eine

reflektierende Linse 8, die fest an der Innenwand des Windflügels 7 montiert ist, eine Feder 10 ist

fest in der unteren Mitte der dritten Stützstange 5 montiert, eine Stahlkugel 11 ist fest an der

Unterseite der Feder 10 montiert, und eine Eisenscheibe 12 ist fest an einem Ende der zweiten

Stützstange 4 entfernt von dem Solarpanel 2 montiert.

30 Ferner mit einer zweiten Vogelabwehrvorrichtung, wobei die zweite Vogelabwehrvorrichtung

Folgendes umfasst: ein Blitzlicht, ein schallerzeugendes Loch 14 und ein Abspielgerät 15; Das

Blitzlicht ist fest an einem oberen Ende des Kastens 1 angeordnet, die schallerzeugenden Löcher 14 sind fest an den Außenwänden auf beiden Seiten des Kastens 1 angeordnet, das Abspielgerät 15 ist fest an den Innenwänden auf beiden Seiten des Kastens 1 angebracht, die Position des Abspielgeräts 15 entspricht der Position der schallerzeugenden Löcher 14, und das Blitzlicht und das Abspielgerät 15 sind jeweils elektrisch mit der elektrischen Steuereinheit verbunden.

Ferner ist eine dritte Vogelabwehrvorrichtung enthalten, wobei es sich bei der dritten Vogelabwehrvorrichtung insbesondere um eine Sprühvorrichtung handelt, wobei die Sprühvorrichtung fest am anderen Ende der Oberseite des Kastens 1 angeordnet ist, wobei die Sprühvorrichtung elektrisch mit der elektronischen Steuereinheit verbunden ist.

In einer spezifischen Anwendung der vorliegenden Ausführungsform ist eine abgestufte Vogelabwehr-Steuerlogik an der elektronischen Steuereinheit voreingestellt, und die abgestufte Vogelabwehr-Steuerlogik ist wie folgt:

Durchführen einer Identifikation des Windturbinen-Einstellbereichs gemäß dem Vogeldetektionsmodul, Erhalten eines Vogelidentifikationsergebnisses und eines Vogeldetektionsergebnisses, wobei das Vogeldetektionsergebnis eine Flughöhe, eine Anzahl und einen relativen Abstand zwischen dem Vogel und dem Windturbinen-Einstellbereich umfasst;

Der Einstellbereich der Windkraftanlage wird in einen ersten Warnbereich und einen zweiten Warnbereich unterteilt, und es wird festgestellt, ob sich die Vögel dem ersten Warnbereich nähern oder in diesen eindringen; wenn nicht, wird die Warnung kontinuierlich über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt, um die Vögel zu vertreiben; wenn ja, wird festgestellt, ob die Flughöhe und die Anzahl der Vögel einen Schwellenwert überschreiten; wenn nicht, wird die Warnung kontinuierlich über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt, um die Vögel zu vertreiben; Wenn ja, wird festgestellt, ob sich die Vögel dem zweiten Warnbereich nähern, wenn nicht, wird die zweite Vogelabwehrvorrichtung aktiviert, um die Warnung auszuführen, während die Warnung über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt wird, um die Vögel zu vertreiben; wenn ja, wird mit den Vögeln über die dritte Vogelabwehrvorrichtung interveniert, um die Vögel zu vertreiben.

Die obige Darstellung ist nur eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und soll die vorliegende Erfindung nicht einschränken, die für den Fachmann verschiedenen Änderungen und Variationen unterliegt. Alle Änderungen, gleichwertige Substitutionen, Verbesserungen usw., die im Rahmen des Geistes und der Grundsätze der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden, fallen in den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung.

1. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks, dadurch gekennzeichnet, dass sie umfasst:
 einen Kasten (1); ein Solarpaneel (2), das fest an der Oberseite des Kastens (1) angebracht ist, eine
 5 erste Stützstange (3), die an der Oberseite des Solarpaneels (2) vorgesehen ist, und eine erste
 Vogelabwehrvorrichtung, die fest an der ersten Stützstange (3) angebracht ist. Die erste
 Stützstange (3) ist fest mit einem Vogelerkennungsmodul (13) an einem von dem Solarpanel (2)
 entfernten Ende versehen, eine elektrische Steuereinheit ist fest im Inneren des Kastens (1)
 vorgesehen, die elektrische Steuereinheit ist drahtlos mit dem Vogelerkennungsmodul (13)
 10 verbunden, und das Vogelerkennungsmodul (13) ist mit einem Vogelerkennungsmodell
 voreingestellt, das das Training zur Erkennung von Vögeln in einem festgelegten Bereich eines
 Windparks abgeschlossen hat.

2. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 dass der Trainingsprozess des Vogelerkennungsmodells ist:

15 Erfassung historischer Bilddaten von Vögeln unter verschiedenen Zeit-, Wetter- und
 Hintergrundbedingungen;

Standardisierung und Verbesserung der historischen Bilddaten von Vögeln nacheinander
 durchführen;

Aufteilung der verarbeiteten historischen Vogelbilddaten in einen Trainingssatz und einen
 20 Testsatz, Eingabe des Trainingssatzes in das voreingestellte Vogelerkennungsmodell zur
 Berechnung, um die vorhergesagten Vogelerkennungsergebnisse zu erhalten, Berechnung des
 Verlustwertes zwischen dem Testsatz und den vorhergesagten Vogelerkennungsergebnissen mit
 Hilfe der Zielfunktion und iterative Anpassung der Parameter des Vogelerkennungsmodells mit
 Hilfe des SGD-Optimierungsalgorithmus;

25 Ausgabe des vollständig trainierten Vogelerkennungsmodells.

3. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Zielfunktion wie folgt berechnet wird:

$$\begin{aligned}
 L = & \lambda_{coord} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B l_{ij}^{obj} \left[(x_i - \hat{x}_i)^2 + (y_i - \hat{y}_i)^2 \right] \\
 & + \lambda_{obj} \sum_{i=0}^{S^2} l_i^{obj} (C_i - \hat{C}_i) + \lambda_{noobj} \sum_{i=0}^{S^2} (1 - l_i^{obj}) (C_i - \hat{C}_i)^2 \\
 & + \sum_{i=0}^{S^2} l_i^{obj} \sum_{c \in classes} p_i(c) \log(\hat{p}_i(c))
 \end{aligned}$$

wobei l_{ij}^{obj} die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein des Vogels ist, der vom j-ten

30 Begrenzungskasten im i-ten Gitter vorhergesagt wird, (x_i, y_i) und $(\hat{x}_i, \hat{y}_i)$ die Koordinaten des
 Schwerpunkts des vorhergesagten Begrenzungskastens bzw. des Schwerpunkts des tatsächlichen
 Begrenzungskastens sind, C_i und $\hat{C}_i$ die Zuversicht sind, dass die vorhergesagten bzw.
 tatsächlichen Begrenzungskästen Vögel enthalten, $p_i(c)$ und $\hat{p}_i(c)$ die

Kategoriewahrscheinlichkeiten der vorhergesagten bzw. tatsächlichen Kategorien sind, λ_{coord} ,

λ_{obj} und λ_{noobj} Gewichtungskoeffizienten sind, die verwendet werden, um die verschiedenen Anteile des Verlusts auszugleichen, und c die Kategorie ist.

4. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste vogelabweisende Vorrichtung umfasst: einen zweiten Stützstab (4);
 5 der zweite Stützstab (4) ist fest an der anderen Seite der Oberseite des Solarpanels (2) vorgesehen, und eine Vielzahl von dritten Stützstäben (5) sind fest an der Seitenwand eines Endes der ersten Stützstange (3) entfernt von dem Solarpanel (2) angebracht. Die dritte Stützstange (5) ist fest mit einem Windflügel (7) an dem von der ersten Stützstange (3) entfernten Ende montiert, der
 10 Windflügel (7) hat eine reflektierende Linse (8), die fest an der Innenwand des Windflügels (7) montiert ist, die Feder (10) ist fest in der unteren Mitte der dritten Stützstange (5) montiert, und die Stahlkugel (11) ist fest an der Unterseite der Feder (10) montiert. Eine Eisenscheibe (12) ist fest an einem Ende der zweiten Stützstange (4), entfernt von dem Solarpanel (2), montiert.

5. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
 15 dass sie ferner eine zweite Vogelabwehrvorrichtung umfasst, wobei die zweite Vogelabwehrvorrichtung Folgendes umfasst: ein Blitzlicht, ein schallerzeugendes Loch (14) und ein Spielgerät (15); Das Blitzlicht ist fest am oberen Ende des Kastens (1) angeordnet, die schallerzeugenden Löcher (14) sind fest an den Außenwänden beider Seiten des Kastens (1) angeordnet, und das Spielgerät (15) ist fest an den Innenwänden beider Seiten des Kastens (1)
 20 angebracht. Die Position des Abspielgeräts (15) entspricht der Position des schallerzeugenden Loches (14), und das Blitzlicht und das Abspielgerät (15) sind jeweils elektrisch mit der elektrischen Steuereinheit verbunden.

6. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie außerdem eine dritte vogelabweisende Vorrichtung umfasst, wobei die dritte
 25 vogelabweisende Vorrichtung insbesondere eine Sprühhvorrichtung ist, wobei die Sprühhvorrichtung fest am anderen Ende der Oberseite des Kastens (1) angeordnet ist, wobei die Sprühhvorrichtung elektrisch mit der elektronischen Steuereinheit verbunden ist.

7. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die abgestufte vogelabweisende Steuerlogik an der elektronischen Steuereinheit
 30 voreingestellt ist, wobei die abgestufte vogelabweisende Steuerlogik wie folgt ist:

Durchführen einer Identifikation des Windturbinenbereichs gemäß dem Vogeldetektionsmodul, Erhalten eines Vogelidentifikationsergebnisses und eines Vogeldetektionsergebnisses, wobei das Vogeldetektionsergebnis die Flughöhe, die Anzahl und den relativen Abstand der Vögel von dem Windturbinenbereich umfasst;

35 Der Einstellbereich der Windkraftanlage wird in einen ersten Warnbereich und einen zweiten Warnbereich unterteilt, und es wird festgestellt, ob sich die Vögel dem ersten Warnbereich nähern oder in diesen eindringen; wenn nicht, wird die Warnung kontinuierlich über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt, um die Vögel zu vertreiben; wenn ja, wird festgestellt, ob die Flughöhe und die Anzahl der Vögel einen Schwellenwert überschreiten; wenn nicht, wird die
 40 Warnung kontinuierlich über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt, um die Vögel zu vertreiben; Wenn ja, Bestimmung, ob sich die Vögel dem zweiten Warnbereich nähern, wenn nicht, Aktivierung der zweiten Vogelabwehrvorrichtung zur Ausführung der Warnung, während die Warnung über die erste Vogelabwehrvorrichtung ausgeführt wird, um die Vögel zu vertreiben;

wenn ja, Einschreiten auf die Vögel über die dritte Vogelabwehrvorrichtung, um die Vögel zu vertreiben. LU507590

5 8. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bodenplatte (23) fest am Boden des Kastens (1) angebracht ist und ein Stützbein (24) und eine Anzahl von Verstärkungsstangen (17) an die Bodenmitte der Bodenplatte (23) geschweißt sind.

10 9. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ende des Kastens (1) fest mit einer Kastentür (18) versehen ist, eine Seite der Kastentür (18) fest mit einem Griff (19) und einem Blattschloss (20) installiert ist und eine Antirutschhülse (21) fest an der Außenwand des Griffs (19) installiert ist.

10 10. Eine Vogelabwehrvorrichtung für Windparks nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Batterie (16) fest im Inneren des Kastens (1) installiert ist, das Ausgangsende des Solarpanels (2) elektrisch mit einem Ende der Batterie (16) verbunden ist und die Batterie (16) elektrisch mit der elektronischen Steuereinheit verbunden ist.

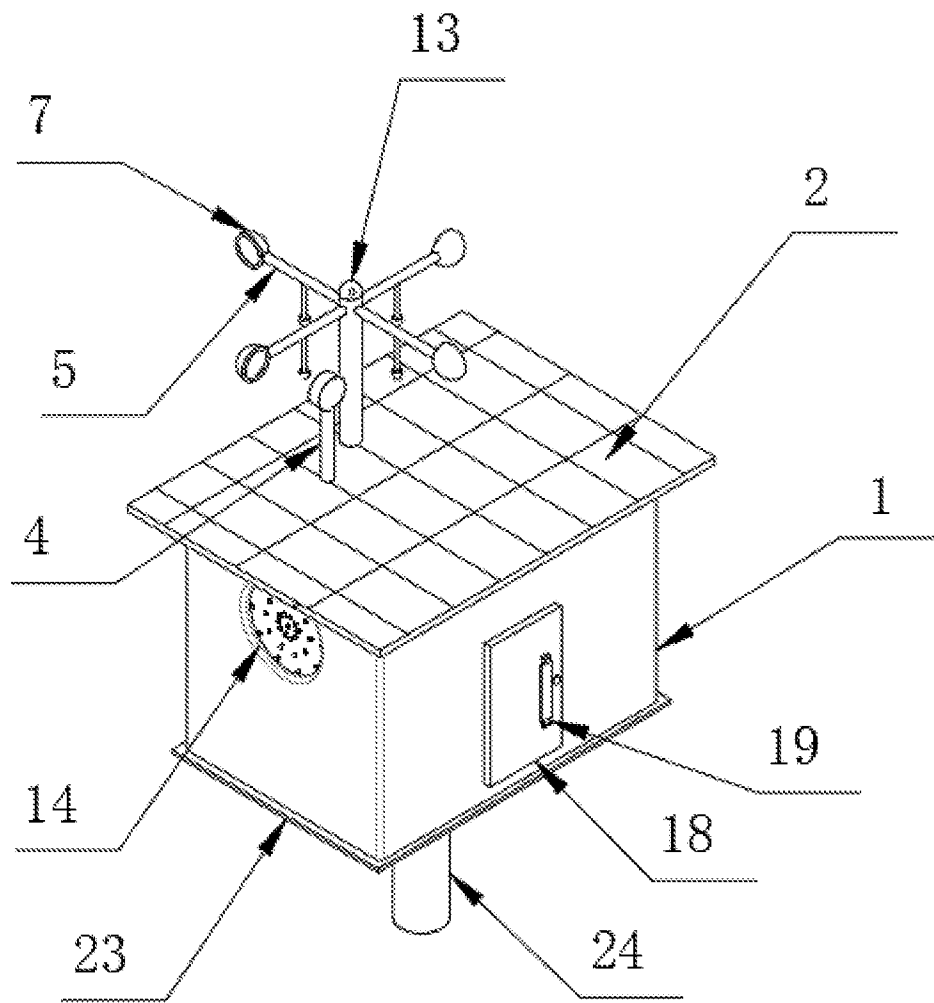


Bild 1

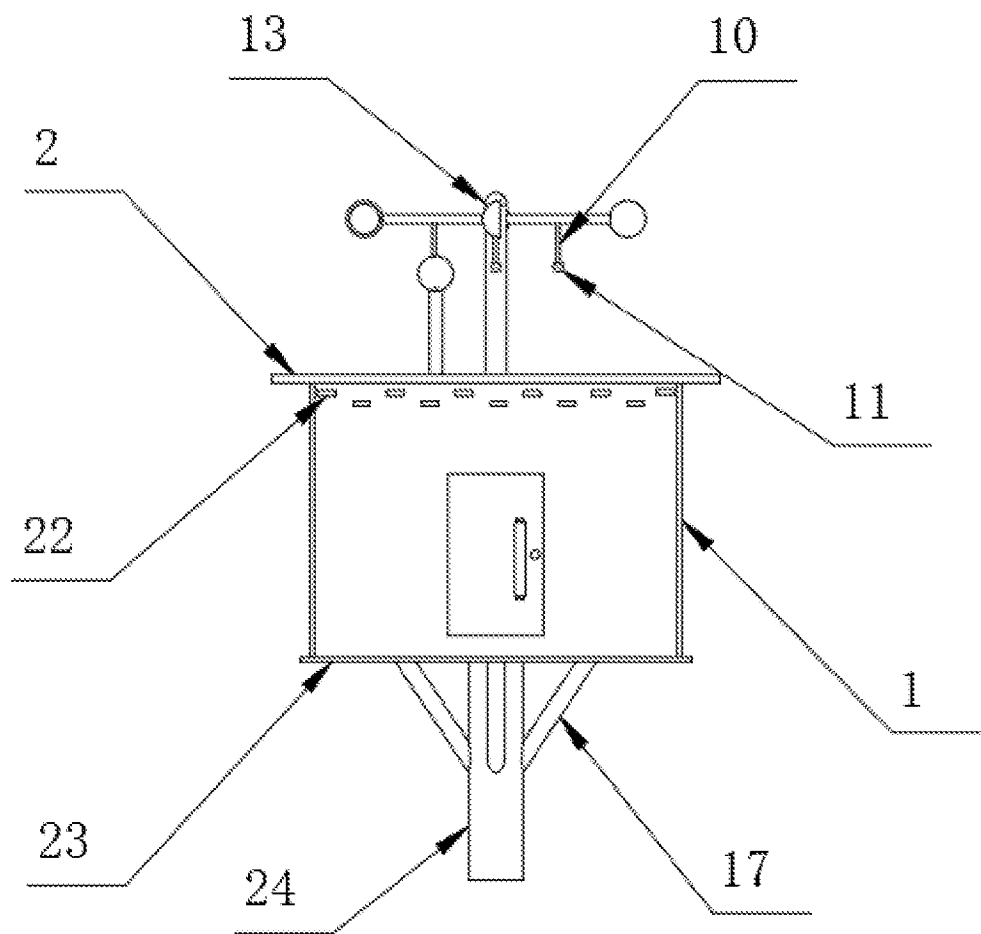


Bild 2

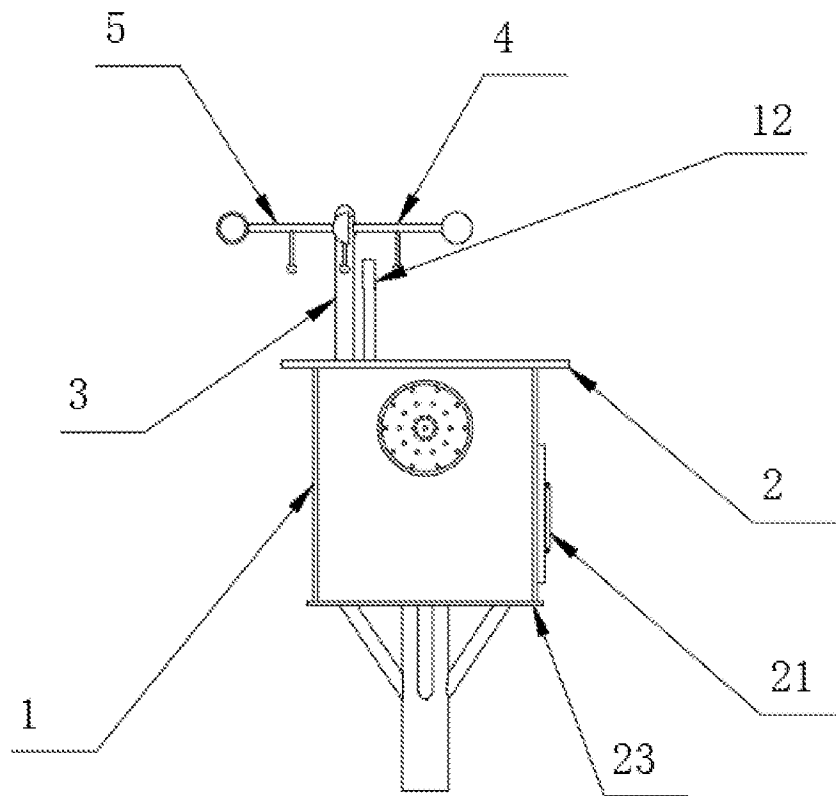


Bild 3

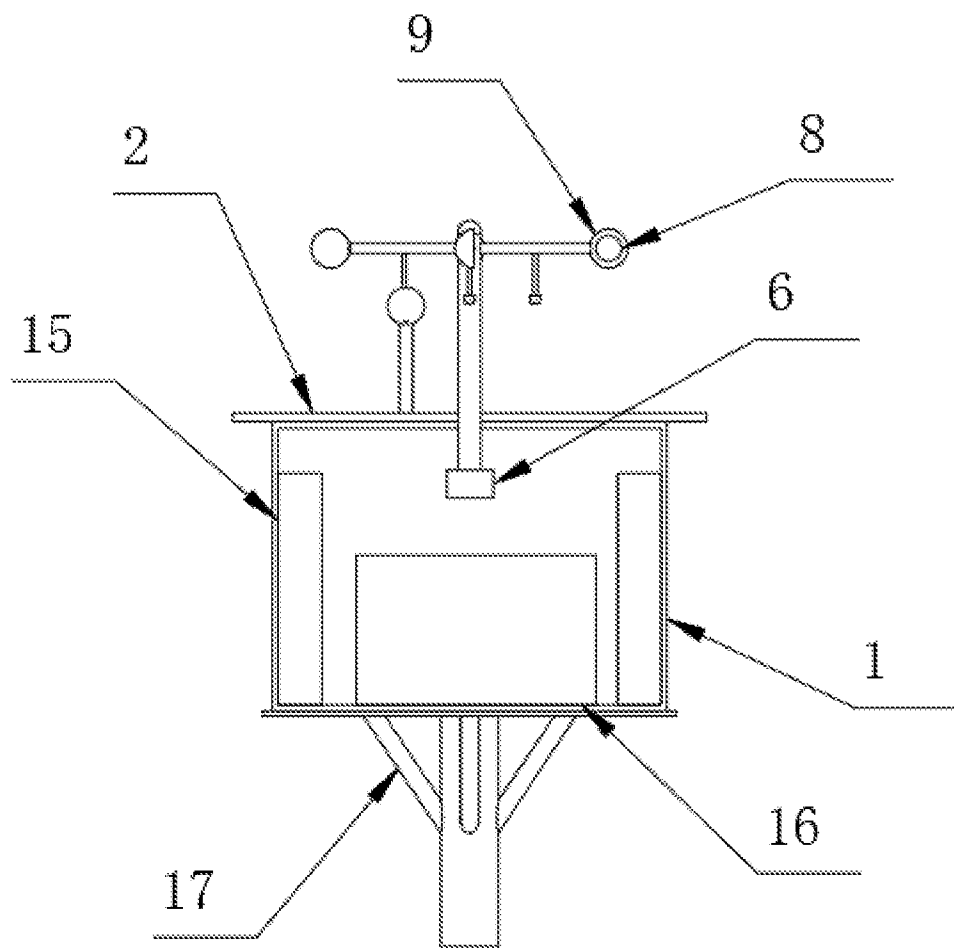


Bild 4