



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 993 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 123/97
(22) Anmeldetag: 29.01.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2002
(45) Ausgabetag: 27.12.2002

(51) Int. Cl.⁷: **E04H 12/08**

(30) Priorität:
16.02.1996 DE 29602749 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0638794A US 5212654A

(73) Patentinhaber:
STARKSTROM-ANLAGEN-GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG
D-60325 FRANKFURT AM MAIN (DE).

(72) Erfinder:
POHLMANN HEINRICH DR.ING.
ERZHAUSEN (DE).

(54) VORRICHTUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG DER STANDSICHERHEIT VON GEGRÜNDETEN MASTEN,
INSBESONDERE LICHTMASTEN

AT 409 993 B

(57) Bei einer Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten (1), insbesondere Lichtmasten, mit einem Kraffteinleitungselement (9) wird eine einwandfreie Überprüfung der Masten ermöglicht, indem am zu überprüfenden Mast (1) mit ihrem einen Ende (6) eine Traverse (5) verspannbar ist und das Kraffteinleitungselement (9) am anderen Ende (7) der Traverse (5) angreift sowie an der Erdoberfläche (3) abstützbar ist und das Kraffteinleitungselement (9) mit der Maßgabe angeordnet ist, dass die Kraffteinleitung am Ende (7) der Traverse (5) von unten und zwar senkrecht oder unter einem stumpfen Winkel zur Traverse (5) erfolgt.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten, insbesondere Lichtmasten, mit einem Krafeinleitungselement.

Vielerorts werden Beleuchtungskörper mittels Masten installiert. Stahlrohrlichtmaste wurden bis Anfang der 60er-Jahre unverzinkt eingebaut und gegen Korrosion mit organischen Beschichtungsmitteln versehen. Spätere Generationen wurden regelmäßig nach einem Duplex-Verfahren behandelt, d. h. die Stahlrohre wurden verzinkt, woraufhin die Oberfläche mit organischen Beschichtungsmitteln geschützt wurde. Die Gründung der Mäste erfolgte durch Eingraben, wobei sich die Tiefe nach den Mast- und Bodenverhältnissen richtet. Zur Verbesserung der Standsicherheit wird zumeist um den Mast ein Betonfundament gegossen, wobei sich die Oberkante des Fundamentes unterschiedlich tief unterhalb der Erdoberfläche befinden kann. An der Oberfläche um den Mast herum kann Rasen, Gehwegpflaster, Beton oder Asphalt angeordnet sein. In Intervallen werden die Stahllichtmaste durch Beschichtung gegen Korrosion geschützt, wobei das Erdreich nicht aufgegraben wird. Durch Salz, Hundeurin und dergleichen wird aber der Stahl im Erdreich angegriffen, so dass mit der Zeit je nach Aggressivität und Bodenverhältnissen ein beträchtlicher Materialabtrag stattfinden kann. Auch im Mastinneren kann durch Kondenswasser eine Korrosion des Stahls stattfinden, so dass die Standsicherheit von Zeit zu Zeit überprüft werden muss.

Insoweit hat sich eine Bestimmung der Restwandstärke mittels Ultraschallmessverfahren bewährt. Hierzu sind Handmessgeräte am Markt, mit denen mit hoher Genauigkeit Restwandstärken punktuell gemessen werden können. Nachteil dieser Maßnahmen ist aber, dass das Erdreich um den Mast herum aufgegraben werden muss, was einen hohen Aufwand beinhaltet. Inspektionen mittels Endoskop und Miniaturvideokamera zeigen nur den Korrosionszustand auf der Innenseite des Lichtmastes. Belastungsversuche oder seitliche Krafeinwirkung auf den Mast ermöglichen eine Überprüfung der Tragsicherheit. Hierbei erfolgt ein Kraftangriff mit dem Auslegearm eines Miniaturbaggers in entsprechender Höhe. Durch das Gewicht des Baggers ist eine ausreichende horizontale Kraft gegen den Mast aufzubringen. Durch stufenweises Anfahren der Kraft mit verschiedenen Höhen läßt sich überprüfen, inwieweit der Mast noch ein elastisches Verhalten aufweist, d. h. der Werkstoff nur unterhalb der Streckgrenze belastet worden ist.

Aus EP 0 638 794 A1 ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art, von der die Erfindung ausgeht, bekannt. Bei dieser Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten ist ein Bagger vorgesehen, der einen Ausleger aufweist, an dem eine Krafeinheit angeschlossen ist. Die Ankopplung der Krafeinheit an den zu prüfenden Mast erfolgt über eine den Mast umschließende Manschette. Mit Hilfe von Hydraulikzylindern wird eine horizontale Kraft auf den Mast ausgeübt und zwar in einigem Abstand von der Erdoberfläche. Durch Betätigung der Krafeinheit wird eine Zugkraft oder Schubkraft auf den Mast ausgeübt. Die seitlichen Auslenkungen des Mastes werden gemessen. Bei diesem Verfahren wird der Mast mit einem maximalen Biegemoment in Höhe des Schlupfes, d. h. einige Zentimeter über der Erdoberkante belastet. Unterhalb des Schlupfes, d. h. im Bereich der Erdoberfläche und insbesondere unterhalb der Erdoberfläche liegt kein definiertes Biegemoment vor. Da es sich hierbei aber um die Stellen mit der größten Korrosion handelt, ist diese bekannte Vorrichtung für eine funktionssichere Überprüfung der Standsicherheit von Masten wenig geeignet.

Bei einer ähnlichen, aus der Praxis bekannten Vorrichtung, wird mittels einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung als Krafeinleitungselement in einer Höhe von etwa 1 m über der Erdoberfläche eine horizontale Kraft auf den Mast ausgeübt. Diese Hydraulikzylinderkolbenanordnung ist in einem Gestell mit Rollen installiert. Damit das Gestell nicht weggleiten kann, wird dieses mit einem Haltegurt einige Zentimeter über dem Erdreich am Mast festgebunden. Durch stufenweise Krafterhöhung und Entlastung wird auch bei diesem Verfahren der Mast seitlich ausgelenkt, und zwar bis zu einer vorgegebenen Maximalkraft gemäß statischer Berechnung, oder bis eine plastische Verformung einsetzt. Auch hierbei wird der Mast mit einem maximalen Biegemoment in Höhe des Schlupfes (einige cm über der Erdoberkante) belastet. Unterhalb des Schlupfes nimmt das Biegemoment ab, so dass am Ort der größtmöglichen Korrosion kein definiertes Biegemoment vorliegt. Somit erscheint die Verwendung dieser Vorrichtung ebenfalls sinnvoll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass mit ihr eine einwandfreie Überprüfung der Masten möglich ist.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, dass am zu überprüfenden Mast mit ihrem einen Ende eine Traverse verspannbar ist und dass das Krafeinleitungselement am

anderen Ende der Traverse angreift sowie an der Erdoberfläche abstützbar ist, wobei das Krafteinleitungselement mit der Maßgabe angeordnet ist, dass die Krafteinleitung am Ende der Traverse von unten und zwar senkrecht oder unter einem stumpfen Winkel zur Traverse erfolgt.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt darin begründet, dass der Mast jetzt auch unter der Erdoberfläche bis zum Fundament mit einem definierten Biegemoment bzw. einer Werkstoffspannung belastet wird. Je nach Einbaulage der Traverse über 360° um die Lichtmastachse herum kann bei Krafteinleitung oberhalb eines Türausschnittes dieser z. B. auf Zug oder Druck beansprucht und geprüft werden. Wird die Traverse unterhalb des Türausschnittes befestigt, erfolgt die Überprüfung der Standsicherheit des Mastes natürlich ohne Berücksichtigung des Türausschnittes. Die Überprüfung der Standsicherheit des Mastes erfolgt jedenfalls durch stufenweise Be- und Entlastung mit steigender Kraft und Überprüfung von bleibenden Verformungen, d. h. oberhalb der Streckgrenze. Erfolgt die Krafteinleitung am Traversenende nicht senkrecht sondern unter einem stumpfen Winkel, so nimmt das in den Mast eingeleitete Biegemoment zum Fundament hin zu. Jedenfalls sind durch Messungen des elastischen Verhaltens des Mastes entsprechend den Krafteinleitungen die Standsicherheiten bzw. Standsicherheitsreserven nachweisbar, z. B. durch Vergleich mit Messungen an neuen bzw. einwandfreien Masten. Durch Materialabtrag, wie z. B. Korrosionsnarben, kommt es zu einem vorzeitigen plastischen Verhalten des Werkstoffes, so daß fehlende Standsicherheit feststellbar ist.

Für die weitere Ausgestaltung bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten. So ist nach einer bevorzugten Ausführungsform zur besseren Momenteinleitung auf der Traverse eine am Mast abstützbare Stütze angeordnet. Das Krafteinleitungselement wird man in der Regel parallel zur Mastachse bzw. senkrecht zur Traverse anordnen, es ist aber ohne weiteres auch möglich, die Anordnung so zu treffen, daß das Krafteinleitungselement in einem stumpfen Winkel zur Traverse verläuft. Das Krafteinleitungselement kann je nach Bedarf aus einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung, einer Pneumatikzylinderkolbenanordnung oder einer Spindel bestehen. Zwecks einfacher Manipulierbarkeit bzw. Handhabbarkeit sollte die Vorrichtung in einem rollbaren Gestell angeordnet sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung; näher erläutert, deren einzige Figur schematisch eine Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten, insbesondere Lichtmasten zeigt.

In der Figur erkennt man zunächst den zu überprüfenden Lichtmast 1, der mit Hilfe eines Betonfundamentes 2 im Erdreich verankert ist und mit Abstand von der Erdoberfläche 3 einen durch eine Tür verschlossenen Türausschnitt 4 aufweist. Die in einem nicht dargestellten rollbaren Gestell angeordnete Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit des Mastes 1 besteht zunächst aus einer Traverse 5, die mit ihrem einen in der Fig. linken Ende 6 am Mast 1 verspannbar ist. Oberhalb der Traverse 5 ist am freien, in der Fig. rechten Ende 7 derselben eine am Mast 1 abstützbare Stütze 8 angeordnet. Zwischen dem freien Ende 7 der Traverse 5 und der Erdoberfläche 3 ist ein Krafteinleitungselement 9 in Form einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung vorgesehen, die in der Regel parallel zur Mastachse verläuft, aber auch, wie angedeutet, schräg nach außen gestellt sein kann.

Durch Beaufschlagen des Krafteinleitungselementes 9 wird ein Biegemoment in den Mast 1 eingeleitet, und zwar bis zum Fundament 2, so daß auch dort eine Überprüfung möglich ist.

45

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten, insbesondere Lichtmasten, mit einem Krafteinleitungselement, dadurch gekennzeichnet, daß am zu überprüfenden Mast (1) mit ihrem einen Ende (6) eine Traverse (5) verspannbar ist und daß das Krafteinleitungselement (9) am anderen Ende (7) der Traverse (5) angreift sowie an der Erdoberfläche (3) abstützbar ist, wobei das Krafteinleitungselement (9) mit der Maßgabe angeordnet ist, daß die Krafteinleitung am Ende (7) der Traverse (5) von unten und zwar senkrecht oder unter einem stumpfen Winkel zur Traverse (5) erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Traverse (5) eine am Mast (1) abstützbare Stütze (8) angeordnet ist.

55

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Krafteinleitungselement (9) aus einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung, einer Pneumatikzylinderkolbenanordnung oder einer Spindel besteht.
- 5 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung in einem rollbaren Gestell angeordnet ist.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

