

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 260 248 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.05.91**

(51) Int. Cl.⁵: **E04B 7/14**

(21) Anmeldenummer: **87890006.7**

(22) Anmeldetag: **14.01.87**

(54) **Hängedachtragwerk.**

(30) Priorität: **08.09.86 AT 2406/86**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.88 Patentblatt 88/11

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
29.05.91 Patentblatt 91/22

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 081 609
DE-B- 2 109 149
DE-C- 1 078 310

(73) Patentinhaber: **Beer, Manfred, Dipl.-Ing.**
Boznergasse 10
A-2340 Mödling (N.Ö.)(AT)

(72) Erfinder: **Frantl, Erich, Dr.**
Laudongasse 33/76
A-1080 Wien(AT)

(74) Vertreter: **Beer, Otto, Dipl.-Ing. et al**
Lindengasse 8
A-1071 Wien(AT)

EP 0 260 248 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hängedachtragwerk, bei dem alle Zugglieder zur eigentlichen Tragwirkung herangezogen werden und welches durch die räumliche Anordnung der Tragglieder so steif ist, daß ein durch Windsog bewirktes Hochheben der Dachfläche oder ein winderregtes Schwingen des Daches unterdrückt wird.

Obwohl Hängedachkonstruktionen die wirtschaftlichste Art zur Überdachung großer, stützenfreier Spannweiten sind, gibt es seit Einsatz dieser Konstruktionsart Probleme mit den Windkräften, da diese sowohl im Druck- als auch im Sogbereich gegenüber dem Eigengewicht dieser sehr leichten Dachkonstruktionen den mehrfachen Wert erreichen können und so die Hängekonstruktion sowohl zum örtlichen Aufsteigen durch Windsog als auch zum Schwingen bringen können.

Um die Schwingungs- und Durchschlagprobleme hintanzuhalten, sind bis heute mehrere Möglichkeiten bekannt. Die einfachste ist es, die Dachfläche so stark zu beschweren, daß ihr die Windkräfte nichts anhaben können. Verschiedene weitere Möglichkeiten bestehen darin, die Hängekonstruktion in kurzen Abständen mit gegenläufig gekrümmten (konvexen) Spannseilen nach unten vorzuspannen, dies bewirkt in etwa dasselbe wie die Aufbringung von Gewicht. Beide Möglichkeiten sind kostenaufwendig und schwer. (Siehe z.B. DE-B-2 109 149).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hängedachtragwerk über eckigem, ovalem oder auch rundem Grundriß bereitzustellen, das durch seine Steifigkeit die vorerwähnten Nachteile ausschließt und trotzdem sehr leicht ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß querschnittsschwächere Stabwerksketten mit vorzugsweise in halber Kettengliedlänge versetzten Gelenkpunkten benachbarter Kettenstränge, mit den Kettengliedern sich kreuzender, querschnittsstärkerer Stabwerksketten in den Gelenkpunkten verbunden sind, wobei das Eigengewicht des gesamten Kettennetzwerkes zur Gänze von der querschnittsschwächeren Stabwerkskette aufgenommen wird, jedoch die in den Gelenkpunkten und gleichzeitig Kreuzungspunkten der Ketten angreifende Nutzlast aliquot zu den Querschnitten der Kettenglieder der querschnittsschwächeren und der querschnittsstärkeren Stabwerksketten abgetragen wird. Bevorzugt ist erfindungsgemäß, daß die Stabwerksketten aus miteinander gelenkig verbundenen Gliedern bestehen, wobei die Gelenkpunkte benachbarter Stabwerksketten zueinander versetzt, vorzugsweise um die halbe Gliedlänge versetzt sind, und daß weitere Stabwerksketten aus gegenüber den Gliedern der ersten Stabwerksketten einen größeren Querschnitt aufweisende Glieder vorgesehen

sind, wobei die Glieder der weiteren Stabwerksketten zwischen den Gelenkpunkten der querschnittsschwächeren Stabwerkskette bzw. an den Befestigungspunkten am Bauwerkrand eingesetzt sind.

Das Tragwerk wird vorerst aus parallel laufenden oder bei ovalem bis rundem Bauwerksgrundriß aus radial laufenden, leichten Stabwerksketten mit entsprechendem Durchhang errichtet. Die Ketten-gelenke der einzelnen Ketten sind jeweils zu den benachbarten Ketten um die halbe Gliedlänge versetzt.

Zwischen diesen Gelenken werden im Querschnitt größer gehaltene Stäbe (Glieder der Kette) montiert, die jedes Gelenk mit jedem benachbarten Gelenk verbinden. Wenn sämtliche Stäbe eingehängt sind, werden diese kraft- und formschlüssig mit den Gelenken und zueinander verbunden, so entstehen zwei weitere, schwerere Stabwerksketten (mit Gliedern mit größerem Querschnitt), die an ihren Kreuzungspunkten zueinander und mit den Gelenken der leichteren Stabwerkskette verbunden sind und ebenfalls von einem Bauwerkrand zum anderen verlaufen. Die Verbindung kann in jeder Art, z.B. durch Verschrauben, Vernieten, Verschweißen, Vergießen usw. erfolgen und muß nicht unbedingt gelenkig sein. Wird das so entstandene Tragnetz stets in den Gelenkpunkten mit den Lasten der Dacheindeckung, der Schneelast und Windlasten belastet, so übernimmt die leichte Stabwerkskette (d.h. die an den Gliedern mit geringerem Querschnitt) neben den bereits vorhandenen Zugspannungen aus seinem eigenen und dem Eigengewicht der schwereren beiden Stabwerksketten, nur mehr Nutzlastanteile im Verhältnis ihres eigenen Querschnittes zum Querschnitt der diagonal verlaufenden schwereren Stabwerkskette.

Die Einzelquerschnitte und Querschnittsverhältnisse können auf Grund des Eigengewichtes und der maximalen Nutzlasten so bestimmt werden, daß ein ökonomisch ausgelegtes Tragwerk entsteht. Da die Kettenglieder (Stäbe) der leichteren Ketten stets über den (höher als die) Kreuzungspunkten der benachbarten schwereren Stabwerkskettenglieder liegen, wirken sie gegen Aufheben des Daches durch Windsog in Verbindung mit dem sie umgebenden, rautenförmigen schwereren Stabwerkskettengliedern wie Sprengwerke. Aneinandergereiht und um die halbe Gliedlänge versetzt, füllen sie das gesamte Dach und steifen es so aus, daß es an keinem Punkt zum Aufschwingen kommen kann.

Die durch die Materialelastizität der Stäbe möglichen kleineren Schwingungen können durch Einsetzen von Feder-Dämpferelementen in die leichten Kettenglieder noch herabgesetzt werden. Um kleinste Dehnungen und Verformungen dämpfen zu können, können die leichten Kettenglieder geteilt und mittles querliegender Feder- Dämpfer-

elemente rautenförmig auseinandergehalten werden.

So kann jede beliebige Übersetzung erreicht werden, so daß die Dämpfung schon bei kleinsten Amplituden einsetzt, außerdem können schwache und daher billige Feder-Dämpferelemente eingesetzt werden.

Die Erfindung wird an Hand von schematischen Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es wurden dabei zur Verdeutlichung Hängestabwerke mit nur wenigen Gliedern dargestellt, tatsächlich sind solche Hängewerke meist wesentlich vielgliedriger.

Ein Beispiel eines Hängedachtragwerkes ist in Fig. 3 in Draufsicht gezeigt. Das Tragwerk besteht aus zwischen Bauwerksrändern parallel zueinander verlaufenden Tragwerksketten aus z.B. stabförmigen Gliedern 2, die über Gelenkpunkte 3 miteinander verbunden sind. Die Gelenkpunkte 3 benachbarter Tragwerksketten sind zueinander um die halbe Länge der Glieder 2 versetzt.

In die zueinander parallelverlaufenden Tragwerksketten aus Gliedern 2 sind diagonal verlaufende weitere Tragwerksketten, die aus z.B. stabförmigen Gliedern 4 bestehen, vorgesehen. Die Glieder 4 sind zwischen den Gelenkpunkten 3 bzw. am Rand des Tragwerkes zwischen Gelenkpunkten 3 und Befestigungspunkten am Gebäuderand eingesetzt.

Die Glieder 4 sind schwer bzw. haben einen größeren Querschnitt als die Glieder 2 der leichteren Tragwerksketten.

Fig. 1 zeigt die oben angeführte Sprengwirkung des Kettengliedes 2 der leichten Tragwerkskette, wenn Sogkräfte S im Gelenkpunkt 3 angreifen, die vom jeweils benachbarten Gelenkpunkt 3 ausgehenden, schweren Kettenglieder 4 erhalten dabei Druckkräfte.

Fig. 2 zeigt ein Hängestabwerk im Aufriß. Die Randauflagerungen 1 des Hängedachtragwerkes sind durch Gelenke 3 auf den Mittellinien der Stützen bzw. Randträger des Bauwerkes dargestellt.

Die dünnen Linien zeigen die leichteren Kettenglieder 2, die stärkeren Linien die schweren Stabwerkskettenglieder 4, die zwischen den Gelenken 3 hin und her laufen.

Fig. 4 zeigt eine Ansicht ähnlich Fig. 3 mit zwischen den leichten Kettengliedern 2 eingehängten Feder-Dämpferelementen 5. Alternativ dazu zeigt dieselbe Figur rautenförmig aufgespaltene leichte Kettenglieder 6 mit dazwischen eingehängten schwächeren Feder-Dämpferelementen 7.

Ansprüche

1. Hängedachtragwerk, dadurch gekennzeichnet,

daß querschnittsschwächere Stabwerksketten mit vorzugsweise in halber Kettengliedlänge versetzten Gelenkpunkten (3) benachbarter Kettenstränge, mit den Kettengliedern (4) sich kreuzender, querschnittsstärkerer Stabwerksketten in den Gelenkpunkten verbunden sind, wobei das Eigengewicht des gesamten Kettennetzwerkes zur Gänze von der querschnittsschwächeren Stabwerkskette aufgenommen wird, jedoch die in den Gelenkpunkten (3) und gleichzeitig Kreuzungspunkten der Ketten angreifende Nutzlast aliquot zu den Querschnitten der Kettenglieder (2, 3) der querschnittsschwächeren und der querschnittsstärkeren Stabwerksketten abgetragen wird.

2. Hängedachtragwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabwerksketten aus miteinander gelenkig verbundenen Gliedern (2) bestehen, wobei die Gelenkpunkte (3) benachbarter Stabwerksketten zueinander versetzt, vorzugsweise um die halbe Gliedlänge versetzt sind, und daß weitere Stabwerksketten aus gegenüber den Gliedern (2) der ersten Stabwerksketten einen größeren Querschnitt aufweisenden Gliedern (4) vorgesehen sind, wobei die Glieder (4) der weiteren Stabwerksketten zwischen den Gelenkpunkten (3) der querschnittsschwächeren Stabwerkskette bzw. an den Befestigungspunkten am Bauwerkrand (1) eingesetzt sind.
3. Hängedachtragwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) der leichten Stabwerkskette Feder-Dämpferelemente (5) enthalten.
4. Hängedachtragwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) der leichten Stabwerkskette rautenförmig aufgespaltet (6) sind und durch je ein quer zur Kettenachse liegendes Feder-Dämpferelement (7) auseinandergespreizt sind.

Claims

1. Suspended roof structure, characterized in that chains of bars of weaker cross-section with link points (3) displaced from adjacent chain strands by preferably half the length of the chain members, are connected at the link points with chains of bars of stronger cross-section with crossing chain members (4), the self-weight of the whole chain network being borne entirely by the chains of bars of weaker cross-section, while the working load acting at the link points (3) and at the same time cross-

ing points is borne proportionally to the cross-sections of the chain members (2, 3[4]) of the cross-sectionally weaker and the cross-sectionally stronger chains of bars.

2. Suspended roof structure according to claim 1, characterized in that the chains of bars consist of members (2) articulated to one another, the link points (3) of adjacent chains of bars being displaced relative to one another, preferably by half the length of the members, and in that further chains of bars are provided with members (4) having a greater cross-section than the members (2) of the first chains of bars, the members (4) of the further chains of bars being fitted between the link points (3) of the cross-sectionally weaker chains of bars or to the attachment point at the edge (1) of the construction.
3. Suspended roof structure according to claim 1 or 2, characterized in that the chain members (2) of the light chains of bars contain spring damping elements (5).
4. Suspended roof structure according to claim 1 or 2, characterized in that the chain members (2) of the light chains of bars are divided (6) in diamond manner and are each sprung apart by a spring damping element (7) lying transverse to the chain axis.

Revendications

1. Ossature porteuse de toit suspendu, caractérisée par le fait que des chaînes de barres à section droite plus faible, agencées de manière que les points d'articulation (3) des chaînes voisines soient décalés de préférence d'une demi-longueur de chaînon, sont liées, aux points d'articulation, à des chaînons (4) de chaînes de barres à section droite plus forte qui se croisent, le poids propre de l'ensemble du réseau de chaînes étant supporté en totalité par la chaîne de barres à section droite plus faible, mais la charge utile attaquant les points d'articulation (3) qui sont en même temps les points de croisement des chaînes étant toutefois supportée de manière aliquote aux sections droites des chaînons (2, 3) des chaînes de barres à section droite plus faible et des chaînes de barres à section droite plus forte.
2. Ossature porteuse de toit suspendu selon revendication 1, caractérisée par le fait que les chaînes de barres sont constituées par des chaînons (20) mutuellement liés de manière

articulée, les points d'articulation (3) de chaînes de barres voisines étant mutuellement décalés, de préférence d'une demi-longueur de chaînon, et par le fait qu'il est prévu d'autres chaînes de barres constituées par des chaînons (4) présentant une section droite plus forte que celle des chaînons (2) des premières chaînes de barres, les chaînons (4) desdites autres chaînes de barres étant disposés entre les points d'articulation (3) de la chaîne de barres à section droite plus faible ou aux points de fixation au bord (1) de la construction.

3. Ossature porteuse de toit suspendu selon revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que les chaînons (2) de la chaîne de barres légère contiennent des éléments ressorts-amortisseurs (5).

4. Ossature porteuse de toit suspendu selon revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que les chaînons (2) de la chaîne de barres légère sont fendus et ouverts en forme de losange (6) et sont écartés chacun par un élément ressort-amortisseur (7) disposé perpendiculairement à l'axe de la chaîne.

