

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3438012号
(P3438012)

(45)発行日 平成15年8月18日(2003.8.18)

(24)登録日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(51)Int.Cl.⁷

E 04 B 1/344
1/32

識別記号

101

F I

E 04 B 1/344
1/32

C
101B

請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平5-231757

(22)出願日 平成5年9月17日(1993.9.17)

(65)公開番号 特開平7-82796

(43)公開日 平成7年3月28日(1995.3.28)

審査請求日 平成12年8月31日(2000.8.31)

(73)特許権者 000125369

学校法人東海大学

東京都渋谷区富ヶ谷2丁目28番4号

(72)発明者 粉川 牧

北海道旭川市忠和6条3丁目2-14

(74)代理人 100087826

弁理士 八木 秀人

審査官 家田 政明

(56)参考文献 特開 昭62-148786 (JP, A)
実開 昭48-75401 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

E04B 1/00 - 1/36

(54)【発明の名称】 屋根用ケーブル式可変ハサミ構造体

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のストラットの長手方向途中がピン連結され腕の長さを異にするハサミユニットのストラット端部同志が長腕側を上に向かた形態で順次ピン連結されることでハサミユニット多数が左右方向直列に連結されるとともに、各ハサミユニット間のピン連結部に滑車が設けられてなる可変ハサミ構造体二体が、ヒンジを介して直列に連結一体化された連結可変ハサミ構造体と、前記連結可変ハサミ構造体の両端部を所定固定位置にピン支持する支持手段と、
一端側が前記連結可変ハサミ構造体の一端部に接続され、各ハサミユニットと協働してトラスを構成するべくハサミユニットの上下に対向する滑車間に順次掛け回されて連結可変ハサミ構造体の他端部までジグザグ状に張設されるとともに、巻き上げることでそれぞれの可変ハ

2

サミ構造体を同時に伸長させる可撓ケーブルと、前記連結可変ハサミ構造体の他端部又は連結可変ハサミ構造体の他端部の近傍に設けられた可撓ケーブル巻き上げ手段とを備えたことを特徴とする屋根用ケーブル式可変ハサミ構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ケーブルを用いてトラス構造となる構造体に係り、特にハサミユニットが複数連結された可変ハサミ構造体がケーブルによって安定したトラス構造となるケーブル式可変ハサミ構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】開閉動作可能な一対のストラットからなるハサミユニットを直列に連結した可変ハサミ構造は、

10

門扉等に広く利用されている。そしてこの可変ハサミ構造を建造物に利用しようとする試みが古くから研究されてはいるものの、実用的なものが未だ開発されていないのが現状である。

【0003】

【発明の解決しようとする課題】従来のハサミユニットを用いた可変ハサミ構造では、可変（伸縮）させた状態で構造物を静的に安定させる簡単かつ合理的な手段が未だ知られておらず、当業者の研究課題となっている。本発明は前記従来技術の問題点に鑑みなされたもので、その第1の目的は可変（伸縮）が容易で、可変（伸縮）させた状態での安定度が非常に高いケーブル式可変ハサミ構造体を提供することにある。

【0004】また本発明の第2の目的は、施工が容易で種々の任意の形状に形成できるケーブル式可変ハサミ構造体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1に係る屋根用ケーブル式可変ハサミ構造体においては、一対のストラットの長手方向途中がピン連結され腕の長さを異にするハサミユニットのストラット端部同志が長腕側を上に向かた形態で順次ピン連結されることでハサミユニット多数が左右方向直列に連結されるとともに、各ハサミユニット間のピン連結部に滑車が設けられてなる可変ハサミ構造体二体が、ヒンジを介して直列に連結一体化された連結可変ハサミ構造体と、前記連結可変ハサミ構造体の両端部を所定固定位置にピン支持する支持手段と、一端側が前記連結可変ハサミ構造体の一端部に接続され、各ハサミユニットと協働してトラスを構成するべくハサミユニットの上下に対向する滑車間に順次掛け回されて連結可変ハサミ構造体の他端部までジグザグ状に張設されるとともに、巻き上げことでそれぞれの可変ハサミ構造体を同時に伸長させる可撓ケーブルと、前記連結可変ハサミ構造体の他端部又は連結可変ハサミ構造体の他端部の近傍に設けられた可撓ケーブル巻き上げ手段とを備えるように構成したものである。

【0006】

【0007】

【作用】請求項1では、可撓ケーブルを巻き上げると、各ハサミユニットを構成する一対のストラットが互いに離間する方向（ハサミが聞く方向）に揺動し、ヒンジを介して直列に連結された二体の可変ハサミ構造体はそれぞれ伸長しようとする。しかし各ハサミユニットの開脚量は、ストラットの腕の長さの相違によって、下側より上側の方が大きく、しかも連結可変ハサミ構造体は、その両端部がピン支持固定されて伸長できないため、ストラットの揺動に伴ってユニット間連結部の位置が上昇し、アーチを構成する。即ち、ケーブル巻き上げ手段により可撓ケーブルに張力を作用させると、各ストラット

には圧縮力が、可撓ケーブルには引張応力が作用した静的に安定したトラス構造のアーチが形成される。また可撓ケーブルを緩めると、構造体の自重により各ユニットを構成する一対のストラットが互いに接近する方向（ハサミが閉じる方向）に揺動し、それぞれの可変ハサミ構造体が同時に縮長し、アーチの円弧の曲率が小さくなる。

【0008】

【0009】

10 **【実施例】**次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1および図2は本発明の第1の実施例を示すもので、図1は本発明の第1の実施例である上下方向に高さ調整可能な可変ハサミ構造体の縮長状態を示す図、図2は同構造体の伸長状態を示す図である。

【0010】これらの図において、符号12は一対の金属製又は木製のストラット13, 13がそれぞれ長手方向中央部においてピン連結（符号14はピン連結部を示す）されたハサミ状のストラットユニット（以下、単にハサミユニットという）で、ユニット12は、ストラット端部が互いにピン連結されることによって上下方向に直列に連結一体化されて可変ハサミ構造が構成されている。符号15はユニット間のピン連結部を示す。そしてこのユニット12が上下に連結された可変ハサミ構造が、図1における前面側と背面側に対向して配設されるとともに、ピン連結部14が共通の支軸で連結されて、可変ハサミ構造体として一体化されている。

【0011】可変ハサミ構造体の最下端のユニットの一方のストラット13aは、符号S₁に示すように、床面にピン支持されるとともに、他の一方のストラット13bは、符号S₂に示すように、床面にローラー支持されており、ユニット12を構成する一対のストラット13, 13が開閉動作することで、構造体が上下方向に伸縮動作、即ち上下方向の高さを変えることができるようになっている。最上端位置のハサミユニットには水平プレートPが取着されている。符号16は最上端ストラットの一方にピン連結されたプレートPに設けられた長孔であり、最上端ストラットの他方はこの長孔16に沿ってスライドできるようになっている。

【0012】またハサミユニット12, 12間同志のピン連結部15にはそれぞれ滑車17が設けられ、可撓ケーブル18がローラ支持部S₂位置から左右に対向する滑車17, 17間にジクザク状に掛け回され、最上端位置の滑車17aを介し、水平プレートPに固定されたケーブル巻き上げ手段であるワインチ19に巻き付けられている。

【0013】そしてワインチ19によってケーブル18を巻き上げると、ケーブル18の巻き上げに連係してユニット12を構成する一対のストラット13, 13が閉じる側（ハサミが閉じる側）に揺動し、図2に示す様に、構造体が伸長する。この様にワインチ19を用いて

ケーブル 18 に張力を作用させると、構造体の総重量は、各ストラット 13, 13 に作用する圧縮応力と、ケーブル 18 に作用する引張応力とによって支持されて、構造体が静的に安定したトラス構造となる。またワインチ 19 によるケーブル 18 の巻き上げを緩めると、構造体の自重によりケーブル 18 が引き出されてユニット 12 を構成する一対のストラット 13, 13 が開く側に揺動し、構造体が図 1 に示すような縮長状態となる。このようにワインチ 19 によるケーブル 18 の巻き上げ巻戻し動作により、構造体の高さを自由に変えることができる。

【0014】図 3 ~ 図 6 は本発明の第 2 の実施例を示すもので、図 3 は第 2 の実施例であるケーブル式可変ハサミ構造体の縮長状態を示す図、図 4 はハサミユニットの拡大図、図 5 は連結可変ハサミ構造体の中央ヒンジ部周辺の拡大図、図 6 はケーブル式可変ハサミ構造体の伸長状態を示す図である。これらの図において、腕の長さ a , b がそれぞれわずかに異なる ($a > b$) 一対のストラット 23, 23 によってハサミユニット 22 が構成されており、各ユニット 22 は長腕側を上方に向けて、長腕同志、短腕同志がそれぞれピン連結（ピン連結部を 24 とする）されることで、左右方向にユニット 22 が直列に連結された可変ハサミ構造体 20 が構成されている。ユニット 22 は、各ユニットを構成する一対のストラットを開く（ハサミが開く側に開く）と、上端側と下端側とでストラットの腕の長さに差 ($a > b$) があるため、ユニットの下端側開口量よりも上端側開口量が大きく、このためハサミを開く側にそれぞれのストラット 23 を揺動させると、構造体 20 が円弧状に伸長する。

【0015】そしてこのような伸縮する二体の可変ハサミ構造体 20, 20 がヒンジ 21 を介して左右方向に直列に連結されて連結可変ハサミ構造体 A が構成され、この連結可変ハサミ構造体 A の両端部は、連結可変ハサミ構造体 A が縮長した形態（各ハサミユニット 22 が閉じた形態）において、符号 S₃ に示すように、床面にそれぞれピン支持されている。各ハサミユニット 22 をそれぞれ連結するピン連結部 25 には滑車 27 がそれぞれ設けられると共に、連結可変ハサミ構造体 A の一端部側に接続された可撓ケーブル 18 が上下に対向する滑車 27, 27 間に順次掛け回されてジグザグ状に張設され、構造体 A の他端側近傍の床に設置されたワインチ 19 に巻き付けられている。

【0016】なおヒンジ 21 の周辺では、図 5 に示すように、ヒンジ 21 に臨む 4 個の滑車 27a, 27b, 27c, 27d にケーブル 18 が U 字形に掛け回されており、ワインチ 19 によるケーブル 18 の巻き上げによる張力がケーブル 18 を介して上下に対抗するすべての滑車 27 に作用するようになっている。そして図 3 に示す状態からワインチ 19 によってケーブル 18 を巻き上げると、ハサミユニット 22 を構成する一対のストラット

23, 23 はそれぞれハサミが開く方向に揺動し、構造体 A は全体が円弧状となって図 6 仮想線に示すように上昇する。さらにケーブル 18 を巻き上げると、図 6 実線に示す様に、さらに高さの高い円弧形状となる。この様にワインチ 19 を用いてケーブル 18 に張力を作用させると、各ストラット 23 には圧縮力が、ケーブル 18 には引張力がそれぞれ作用した静的に安定したトラス構造のアーチが形成される。またアーチの上下高さは、ケーブル 18 の巻き上げ巻戻しによって任意に設定することができる。

【0017】この様に本実施例では、低部において連結可変ハサミ構造体 A を組立てた後、可撓ケーブル 18 をワインチ 19 で巻き上げるだけで所定の大きさのアーチを形成できるので、施工作業が安全かつ容易となって施工時間を著しく短縮することができる。なお前記第 2 の実施例では、ハサミユニット 22 を構成する一対のストラット 23, 23 の腕の長さの比を $a : b$ として説明したが、ハサミユニット毎にこの腕の長さの比率を適宜異ならしめることにより、アーチを任意の形状にすることができる。

【0018】また前記第 2 の実施例では、本発明をアーチに適用する場合について説明したが、第 2 の実施例に示すケーブル式可変ハサミ構造体を所定距離をもって並設したり、放射状に配設した複数のケーブル式可変ハサミ構造体 20 を中央部においてヒンジを介して連結するとともに、他端部を床にピン支持した構造とした場合には、円筒型屋根やドーム型屋根を形成することができる。

【0019】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項 1 に係る屋根用ケーブル式可変ハサミ構造体によれば、可撓ケーブルの巻き上げ巻戻しだけで、ハサミユニットの連結体であるトラス構造のアーチを任意の高さに静的に安定させることができる。さらに低部において可変ハサミ構造体を組み立てた後、可撓ケーブルを巻き上げて可撓ケーブルに張力を付与するだけで、所定の形状のアーチやドームを形成できるので、施工が簡単かつ安全にして施工期間も著しく短縮できる。

【0020】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例である上下方向の高さ調整可能なケーブル式可変ハサミ構造体の縮長状態を示す図

【図 2】同ケーブル式可変ハサミ構造体の伸長状態を示す図

【図 3】本発明の第 2 の実施例であるケーブル式可変ハサミ構造体の縮長状態を示す図

【図 4】ハサミ状ストラットユニットの拡大図

【図 5】連結可変ハサミ構造体の中央ヒンジ部周辺の拡大図

7

8

【図6】同ケーブル式可変ハサミ構造体の伸長状態を示す図

【符号の説明】

12.2 ハサミ状ストラットユニット(ハサミユニット)

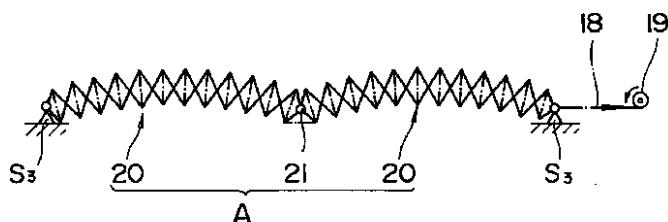
13, 23 ストラット

14, 24 ストラット間のピン連結部

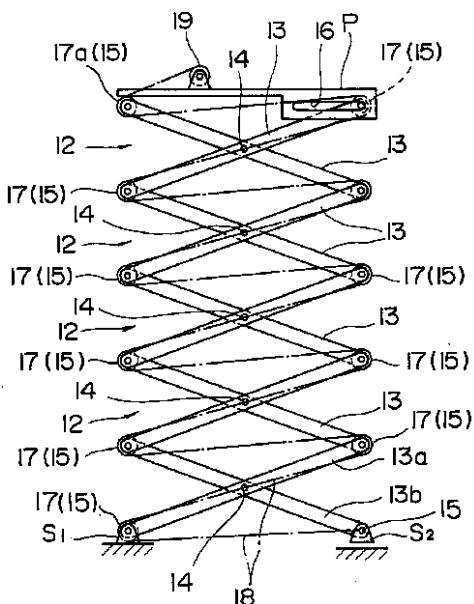
17, 27 滑車

- * 1 8 可撓ケーブル
 - 1 9 ケーブル巻き上げ手段であるワインチ
 - 2 0 可変ハサミ構造体
 - 2 1 ピンジ
 - A 連結可変ハサミ構造体
 - S_1, S_3 ピン支持部
 - S_2 ローラー支持部

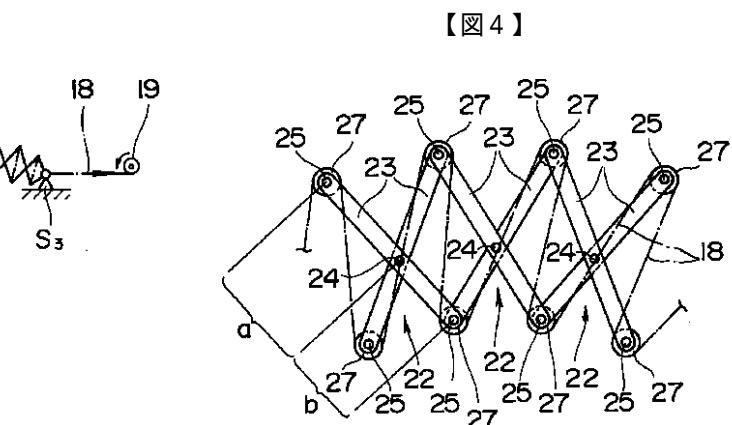
(图3)



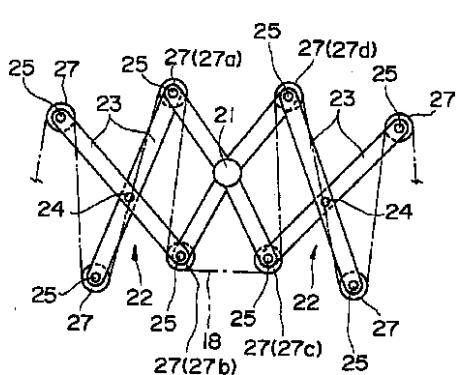
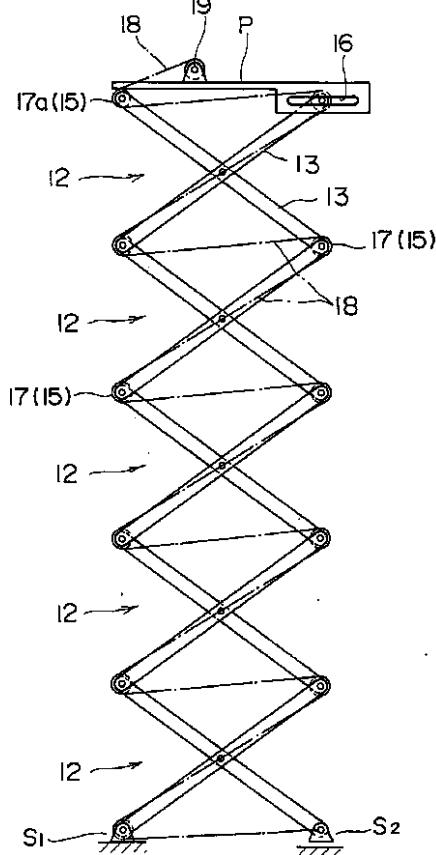
【圖 1】



【 5】



【図2】



【図6】

