

(10) **DE 20 2018 102 662 U1** 2018.07.05

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2018 102 662.3**
(22) Anmeldetag: **14.05.2018**
(47) Eintragungstag: **24.05.2018**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **05.07.2018**

(51) Int Cl.: **E02D 27/12 (2006.01)**
E01D 21/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
201820021463X 04.01.2018 CN

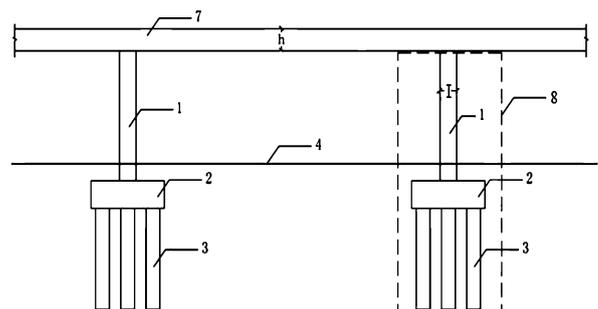
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**HUASUN Patent- und Rechtsanwälte, 80801
München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
SUN International, Guangzhou, CN

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Neuartige trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen, die mit einer flexiblen unteren Struktur versehen ist**

(57) Hauptanspruch: Neuartige trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen, die mit einer flexiblen unteren Struktur versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Jochbalken und die flexible untere Struktur umfasst, die unter dem Jochbalken angeordnet ist, wobei die flexible untere Struktur dünnwandige Pfeiler, Pfahlkopfplatten und eine Vielzahl von Pfahlfundamenten umfasst, die an der Unterseite jeder Pfahlkopfplatte angeordnet sind, wobei das obere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers fest mit dem Jochbalken verbunden ist, das untere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers fest mit der Oberseite der entsprechenden Pfahlkopfplatte verbunden ist, der Abstand zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten in der Brückenverkehrsrichtung kleiner als ein voreingestellter Wert a_1 ist und/oder der Durchmesser jedes Pfahlfundaments größer als ein voreingestellter Wert D_1 ist.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Brücken und insbesondere eine neuartige trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen, die mit einer flexiblen unteren Struktur versehen ist.

Stand der Technik

[0002] Die meisten üblichen kontinuierlichen Brücken sind Spannbetonbrücken, bei denen die oberen Strukturen und die flexiblen unteren Strukturen nicht verbunden sind, doch aufgrund von Auslegung, Konstruktion, Materialalterung und anderen Faktoren werden die Träger im Gebrauch höchstwahrscheinlich beschädigt, wobei die Sicherheit der Brücken stark beeinträchtigt werden kann, wenn die Träger nicht rechtzeitig gewartet werden, Verkehrsunterbrechungen in der Region sind unvermeidlich, wenn die Träger ersetzt werden, was den normalen Verkehrsfluss beeinträchtigt, der Ressourcenverbrauch ist hoch und die oberen Strukturen können während des Arbeitsvorgangs in unterschiedlichem Maße beschädigt werden.

[0003] Bei einer trägerfreien kontinuierlichen Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen fallen die Träger weg, Brückenpfeiler sind fest mit einem Jochbalken verbunden, und die Vorteil einer hohen Spannweite, guten Festigkeit, ausgezeichneten Erdbebenfestigkeit, guten Befahrbarkeit und dergleichen werden erzielt; da jedoch alle Brückenpfeiler der trägerfreien kontinuierlichen Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen fest mit dem Jochbalken verbunden sind, ist die Steifigkeit der flexiblen unteren Struktur gegenüber sekundären internen Kräften, die durch Betonschrumpfung und Kriechen, Temperaturveränderungen und andere Faktoren erzeugt werden, äußerst hoch; und die sekundären internen Kräfte stehen in linearer Beziehung zur Länge der Brücke, weshalb die sekundären internen Kräfte, denen die flexible untere Struktur unterliegt, umso höher ist, je länger die Brücke ist. Bei kurzen Brücken wie etwa einer kurzen Brücke, die derart ausgelegt ist, dass die Höhe des Brückenpfeiler größer als ein Viertel der Spannweite des Jochbalkens ist, können sekundäre interne Kräfte, die durch Betonschrumpfung und Kriechen, Temperaturveränderungen und andere Faktoren erzeugt werden, durch die Anwendung dünnwandiger Pfeiler reduziert werden. Bei langen Brücken jedoch wie etwa einer langen Brücke, die derart ausgelegt ist, dass die Höhe des Brückenpfeiler kleiner als ein Viertel der Spannweite des Jochbalkens ist, können sekundäre interne Kräfte, die durch Betonschrumpfung und Kriechen, Temperaturveränderungen und andere Faktoren erzeugt werden, nicht allein durch die Anwendung dünnwandiger Pfeiler reduziert werden, was die Sta-

bilität der Brücke reduziert und die Einsetzbarkeit der langen Brücke begrenzt.

Kurzdarstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die sekundären internen Kräften, die durch Betonschrumpfung und Kriechen, Temperaturveränderungen und andere Faktoren erzeugt werden, bei trägerfreien kontinuierlichen Spannbetonbrücken mit starrem Rahmen zu reduzieren.

[0005] Um diese Aufgabe zu erfüllen, stellt die Erfindung eine trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen bereit. Die trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen umfasst einen Jochbalken und eine flexible untere Struktur, die unter dem Jochbalken angeordnet ist. Die flexible untere Struktur umfasst dünnwandige Pfeiler, Pfahlkopfplatten und eine Vielzahl von Pfahlfundamenten, die an der Unterseite jeder Pfahlkopfplatte angeordnet sind. Das obere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers ist fest mit dem Jochbalken verbunden, und das untere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers ist fest mit der Oberseite der entsprechenden Pfahlkopfplatte verbunden. Der Abstand zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten in der Brückenverkehrsrichtung ist kleiner als ein voreingestellter Wert a_1 , und/oder der Durchmesser der mehreren Pfahlfundamente ist größer als ein voreingestellter Wert D_1 .

[0006] Vorzugsweise ist der Abstand zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten in der Brückenverkehrsrichtung nicht größer als der Mindestdurchmesser der zwei Pfahlfundamente.

[0007] Vorzugsweise sind bei den mehreren Pfahlfundamenten die Abstände zwischen den benachbarten Pfahlfundamenten in Brückenverkehrsrichtung gleichmäßig.

[0008] Vorzugsweise sind alle Pfahlfundamente zylindrisch.

[0009] Vorzugsweise weisen alle Pfahlfundamente denselben Durchmesser auf.

[0010] Vorzugsweise sind die Pfahlkopfplatten hohe Pfahlkopfplatten.

[0011] Vorzugsweise ist die Höhe der mehreren Pfahlfundamenten verstellbar.

[0012] Vorzugsweise ist die maximale Breite l des horizontalen Querschnitts jedes dünnwandigen Pfeilers nicht größer als die Hälfte der vertikalen Dicke h des Jochbalkens.

[0013] Gemäß der trägerfreien kontinuierlichen Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen der Erfindung ist der Abstand zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten in der Brückenverkehrsrichtung verringert oder der Durchmesser der Pfahlfundamente ist erhöht, so dass die Pfahlfundamente in Brückenverkehrsrichtung enger angeordnet sind und entsprechend eine stärkere Tragkraft für die Pfahlkopfplatten bereitgestellt wird. Wenn Beton schrumpft oder kriecht oder sich die Temperatur verändert, nimmt die Tragkraft der Pfahlkopfplatten pro Flächeneinheit zu, da die Pfahlfundamente eng beieinander angeordnet sind, so dass sekundäre interne Kräfte, die durch Betonschrumpfung und Kriechen, Temperaturveränderungen und andere Faktoren erzeugt werden, wirksam für die Brücke reduziert werden, so dass die trägerfreie kontinuierliche Spannbetonstruktur mit starrem Rahmen auch auf lange Brücken angewandt werden kann.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Strukturansicht einer neuartigen trägerfreien kontinuierlichen Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen, die mit einer unteren Struktur versehen ist, der Erfindung;

Fig. 2 ist ein Diagramm zur Veranschaulichung der Beziehung zwischen dem Abstand zwischen Pfahlfundamenten in der Brückenverkehrsrichtung und dem Durchmesser der Pfahlfundamente;

Fig. 3 ist eine Strukturansicht einer hohen Pfahlkopfplatte.

Bezugszeichenliste

1: dünnwandiger Pfeiler; 2: Pfahlkopfplatte; 3: Pfahlfundament; 4: Bodenhöhe; 5: Pfahlkopfplattenausgrabungsfläche; 6: Grobsand; 7: Jochbalken; 8: flexible untere Struktur; L: Höhe des Pfahlfundaments; D: Durchmesser des Pfahlfundaments; a: Abstand zwischen Pfahlfundamenten in Brückenverkehrsrichtung; h: vertikale Dicke eines Jochbalkens; l: maximale Breite des horizontalen Querschnitts eines dünnwandigen Pfeilers

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0015] Anhand einer Ausführungsform erfolgt nun eine ausführlichere Beschreibung der Erfindung.

[0016] Wie in **Fig. 1** gezeigt, fallen gemäß einer neuartigen trägerfreien kontinuierlichen Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen, die mit einer unteren Struktur versehen ist, der vorliegenden Ausführungsform die Träger von traditionellen Brücken der Jochbalkenbauart weg, und die flexible untere Struktur **8** ist unter einem Jochbalken **7** einer oberen Struktur ange-

ordnet; die flexible untere Struktur **8** umfasst dünnwandige Pfeiler **1**, Pfeilerkopfplatten **2** und eine Vielzahl von zylindrischen Pfahlfundamenten **3**, die denselben Durchmesser aufweisen und unter der Pfahlkopfplatte **2**, wobei die maximale Breite l des horizontalen Querschnitts jedes dünnwandigen Pfeilers **1** nicht größer als die vertikale Dicke h des Jochbalkens **7** ist, wobei das obere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers **1** fest mit dem Jochbalken **7** verbunden ist und das untere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers **1** fest mit der Oberseite der Pfahlkopfplatte **2** verbunden ist; und die obere Struktur und die flexible untere Struktur eine angemessene Festigkeitsverteilung aufweisen und zusammenwirken, um die Festigkeit der Brücke zu verbessern und die sekundäre Spannung zu reduzieren, der die Brücke unterliegt, wobei der Abstand zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten **3** in der Brückenverkehrsrichtung kleiner als ein voreingestellter Wert a_1 festgelegt ist oder der Durchmesser der mehreren Pfahlfundamenten **3** größer als ein voreingestellter Wert D_1 festgelegt ist, wobei die zwei Parameter gleichzeitig festgelegt werden können, wodurch die Stabilität der Brücke sichergestellt wird.

[0017] Wie in **Fig. 2** gezeigt, die die Pfeilrichtung die Brückenverkehrsrichtung, die sechs Pfahlfundamente **3** sind in zwei Reihen fest mit der Unterseite jeder Pfahlkopfplatte **2** verbunden, der Durchmesser D der Pfahlfundamente **3** ist größer als D_1 , die drei Pfahlfundamente **3** in jeder Reihe sind gleichmäßig in der Brückenverkehrsrichtung angeordnet und der Abstand a zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten **3** ist kleiner als a_1 und ist nicht größer als der Durchmesser D der Pfahlfundamente **3**. Die sechs Pfahlfundamenten **3** unter jedrer Pfahlkopfplatte sind enger aneinander angeordnet, so dass der Spannungszustand der flexiblen unteren Struktur **8** verbessert wird, wodurch sekundäre interne Kräfte, die durch Betonschrumpfung und Kriechen, Temperaturveränderungen und andere Faktoren erzeugt werden, reduziert werden. Außerdem sind die Abstände zwischen den Reihen von Pfahlfundamenten **3** in der Brückenverkehrsrichtung gleichmäßig, um eine einheitliche Spannungsverteilung zwischen den Pfahlfundamenten und den Pfahlkopfplatten sicherzustellen.

[0018] Unter ungünstigen geologischen Bedingungen können hohe Pfahlkopfplatten **2** angewandt werden. **Fig. 3** zeigt die Installationsstruktur der hohen Pfahlkopfplatten. Wie in **Fig. 3** gezeigt, erstrecken sich die unteren Enden der Pfahlfundamenten **3** jeweils in die Bodenschicht unter der Pfahlkopfplattenausgrabungsfläche **5**, so dass die Unterseite der flexiblen unteren Struktur **8** einstückig unterhalb der Pfahlkopfplattenausgrabungsfläche **5** liegt; und die Höhe L der Pfahlfundamente **3**, die oberhalb der Pfahlkopfplattenausgrabungsfläche **5** freiliegt, kann gemäß den tatsächlichen Bedingungen

vor Ort eingestellt werden, so dass die Oberseite Pfahlkopfplatten **2** etwas unterhalb der Bodenlinie **4** liegt, um die hohen Pfahlkopfplatten zu bilden, und die dünnwandigen Pfeiler **1** sich aus der Bodenlinie **4** heraus erstrecken, um den Jochbalken **7** zu tragen. Der von der Pfahlkopfplattenausgrabungsfläche **5** und der Bodenlinie **4** definierte Raum wird mit Grobsand **6** aufgefüllt, wodurch die flexible untere Struktur **8** des Brückenjochbalkens stabilisiert wird.

Schutzansprüche

1. Neuartige trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen, die mit einer flexiblen unteren Struktur versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie einen Jochbalken und die flexible untere Struktur umfasst, die unter dem Jochbalken angeordnet ist, wobei die flexible untere Struktur dünnwandige Pfeiler, Pfahlkopfplatten und eine Vielzahl von Pfahlfundamenten umfasst, die an der Unterseite jeder Pfahlkopfplatte angeordnet sind, wobei das obere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers fest mit dem Jochbalken verbunden ist, das untere Ende jedes dünnwandigen Pfeilers fest mit der Oberseite der entsprechenden Pfahlkopfplatte verbunden ist, der Abstand zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten in der Brückenverkehrsrichtung kleiner als ein voreingestellter Wert a_1 ist und/oder der Durchmesser jedes Pfahlfundaments größer als ein voreingestellter Wert D_1 ist.

2. Trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen je zwei benachbarten Pfahlfundamenten in der Brückenverkehrsrichtung nicht größer als der Mindestdurchmesser der zwei Pfahlfundamente ist.

3. Trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei den mehreren Pfahlfundamenten die Abstände zwischen benachbarten Pfahlfundamenten, die in Brückenverkehrsrichtung angeordnet sind, gleichmäßig sind.

4. Trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Pfahlfundamente zylindrisch sind.

5. Trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Pfahlfundamente denselben Durchmesser aufweisen.

6. Trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pfahlkopfplatten hohe Pfahlkopfplatten sind.

7. Trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Höhe der mehreren Pfahlfundamenten verstellbar ist.

8. Trägerfreie kontinuierliche Spannbetonbrücke mit starrem Rahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die maximale Breite l des horizontalen Querschnitts jedes dünnwandigen Pfeilers nicht größer als die Hälfte der vertikalen Dicke h des Jochbalkens ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

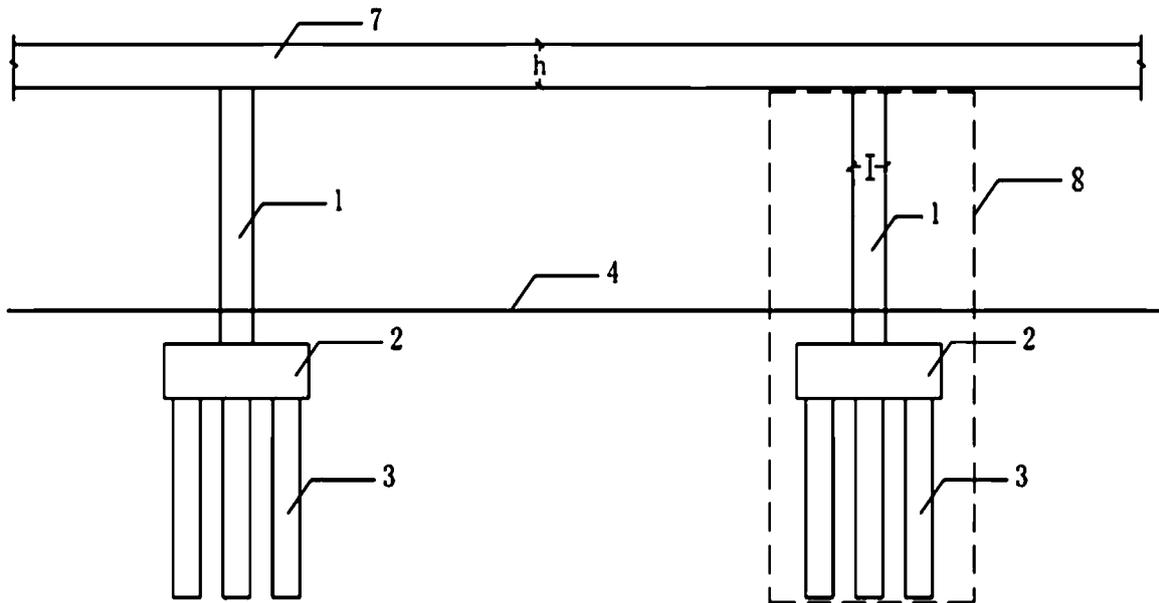


Fig. 1

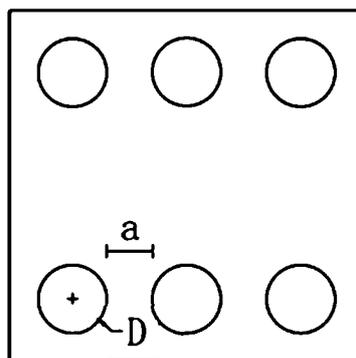


Fig. 2

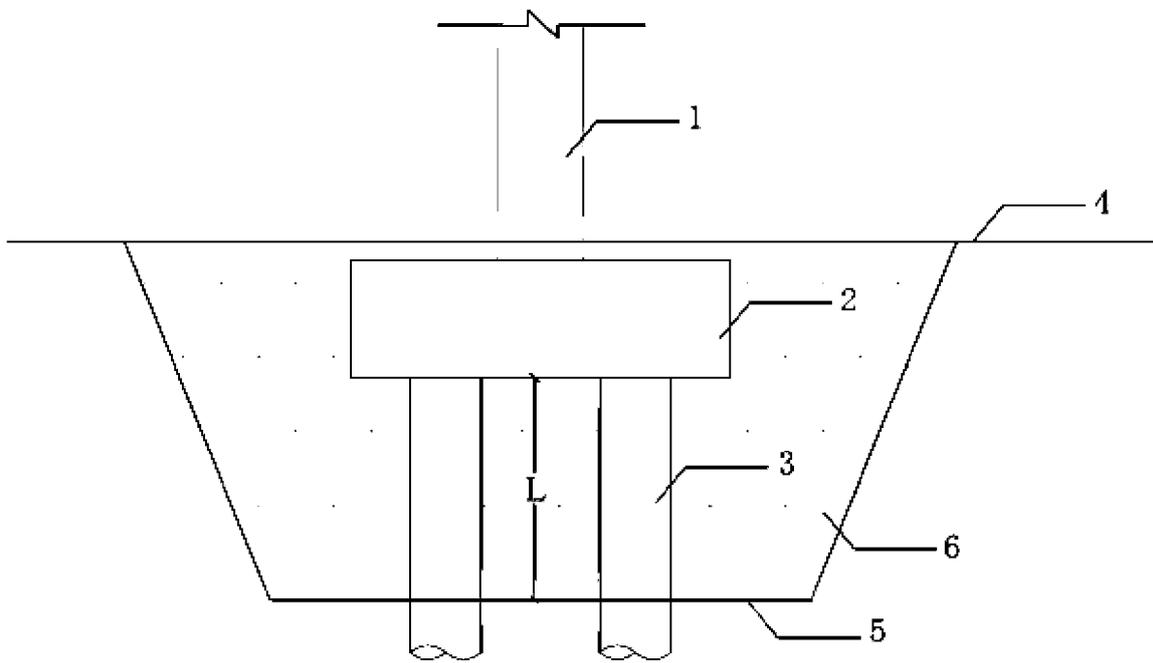


Fig. 3