

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1740/2010
(22) Anmeldetag: 20.10.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2012

(51) Int. Cl. : **B28B 7/00** (2006.01)
E04B 7/10 (2006.01)
E04B 5/36 (2006.01)
E04B 5/32 (2006.01)
E04G 11/36 (2006.01)

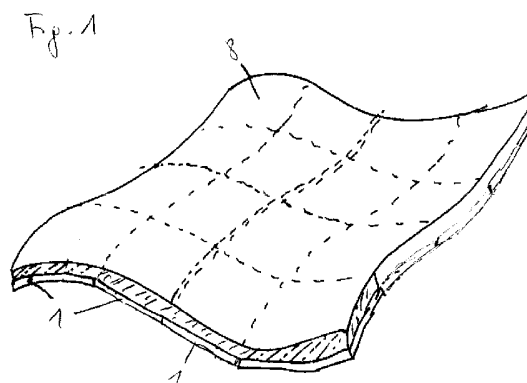
(56) Entgegenhaltungen:
EP 0947639 A1

(73) Patentanmelder:
TECHNOLOGIEZENTRUM SKI- UND ALPIN-
SPORT GMBH
A-6020 INNSBRUCK (AT)

(72) Erfinder:
NACHBAUER WERNER DR.
INNSBRUCK (AT)
KLUIBENSCHEDL ANDREAS
TELF S (AT)
HASLER MICHAEL
INNSBRUCK (AT)

(54) **BAUWERK MIT MINDESTENS EINEM GEKRÜMMTEN KONSTRUKTIONSELEMENT AUS BETON SOWIE EIN VERFAHREN ZUR ERSTELLUNG EINES DERARTIGEN BAUWERKS**

(57) Ein Bauwerk enthält mindestens ein Konstruktionselement aus Beton mit einer gekrümmten Sichtfläche. Das Konstruktionselement umfasst eine verlorene Schalung, die aus aus hochfestem Beton hergestellten, gekrümmten Fertigteilschalen (1) zusammengesetzt ist, und eine Ortbetontragschicht (8), die mit den Fertigteilschalen (1) im Verbund ist.

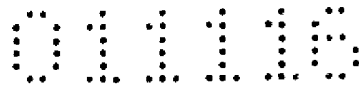


01116

Zusammenfassung:

Ein Bauwerk enthält mindestens ein Konstruktionselement aus Beton mit einer gekrümmten Sichtfläche. Das Konstruktionselement umfasst eine verlorene Schalung, die aus aus hochfestem Beton hergestellten, gekrümmten Fertigteilschalen (1) zusammengesetzt ist, und eine Ortbetontragschicht (8), die mit den Fertigteilschalen (1) im Verbund ist.

(Fig. 1)



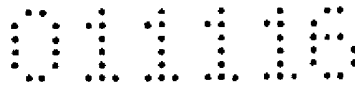
Die Erfindung betrifft ein Bauwerk mit mindestens einem gekrümmten Konstruktionselement aus Beton.

Unter einem Bauwerk werden dabei die unterschiedlichsten Artefakte verstanden, die zumindest ein gekrümmtes Konstruktionselement enthalten, bevorzugt aber eine Vielzahl davon, und die aneinandergereiht dreidimensionale räumliche Strukturen ergeben, und aufgrund ihrer Krümmung an der Baustelle relativ schwierig zu erstellen sind. Zu diesen Bauwerken zählen geschlossene Räume mit geschwungenen Dachkonstruktionen, wie Hallen für verschiedene Zwecke, Lagerhallen, Bahnhöfe usw., Überdachungen von offenen Räumen, beispielsweise Bahnsteige, Sportstätten usw., oder Sportanlagen wie Sprungschanzen, Rodel- oder Bobbahnen, Wasserrutschen od. dgl., in denen ebenfalls gekrümmte Konstruktionselemente benötigt werden.

In einem erfindungsgemäßen Bauwerk ist das mindestens eine Konstruktionselement gekennzeichnet durch eine eine gekrümmte Sichtfläche aufweisende, verlorene Schalung aus aus hochfestem oder höherwertigem Beton gefertigten Fertigteilschalen, die mit einer Ortbetontragschicht im Verbund sind.

Das durch die Erfindung gelöste Problem setzt sich aus mehreren kleinen Detailproblemen zusammen, für die im Einzelnen mehr oder minder brauchbare Lösungen bereits bekannt sind. Beispielsweise ist für die Herstellung von vorgefertigten Betonteilen von insbesondere doppelt gekrümmten Konstruktionselementen aus der DE 198 23 610 ein auf einer Vielzahl von einstellbaren Stützen liegender Schaltisch mit einem verbieg- und verzerrbaren Gitterrost bekannt. Eine ähnliche Schalvorrichtung für ein Konstruktionselement selbst ist in der EP 238 168 beschrieben.

Nach der Erfindung werden entsprechend der dreidimensionalen Formgebung des Bauwerks einzelnen Feldern der gekrümmten Konstruktionselemente entsprechende Schalformen bestimmt, in denen dann unter Verwendung eines hochfesten, insbesondere faserverstärkten, selbstverdichtenden Betons die einzelnen Fertigteilschalen für die verlorene Schalung erzeugt werden. Die Fertigteilschalen werden dann, gegebenenfalls nach Maßnahmen zur Verbesserung der Verbundwirkung zum Ortbeton, vor Ort auf vorhandenen dauerhaften Abstützungen bzw. nur vorübergehend errichteten Stützgerüsten angeordnet, miteinander abgedichtet verbunden und mit geeigneten Bewehrungen versehen. Die Bewehrungen können dabei, wenn das Bauwerk eine Sportanlage, insbesondere eine



2

Rodel- oder Bobbahn darstellt, auch zur Förderung des Kühlmediums dienen, wenn sie als durchströmbare Rohre ausgebildet werden. Selbstverständlich ist es natürlich auch möglich, die Rohre für ein Kühl- (oder Heizmedium) zusätzlich zur Bewehrung an der Verbundfläche der Fertigteilschalen anzuordnen.

Aus Gewichtsgründen ist die Dicke der Betonschicht der Fertigteilschalen so gering als möglich, beispielsweise zwischen zwei und zehn Zentimetern, wobei als Transportsicherung Verstärkungsstreben vorgesehen werden können, um die räumliche Stabilität der Fertigteilschalen zu verbessern. Die Versteifungsstreben werden direkt in den Beton eingebunden oder nachträglich an Ösen fixiert, die bei der Herstellung in den Beton eingebracht werden.

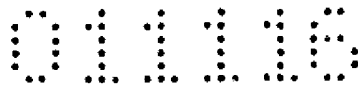
Die an die Baustelle verbrachten, und auf den Abstützungen angeordneten Fertigteilschalen werden dann mit Ortbeton überdeckt, wobei der Ortbeton in üblicher Weise aufgebracht werden kann, wenn die Elemente im Wesentlichen horizontal ausgerichtet sind und beispielsweise nur kleine Wellen mit sich etwa ausgleichenden Anstiegen und Abfällen aufweisen.

Sind die Elemente an der Baustelle aber stärker geneigt, beispielsweise in einem Winkel von größer als 30 Grad, so ergeben sich zwei Möglichkeiten, das Abrutschen des Ortbetons vor der Erhärtung zu verhindern. Eine erste Möglichkeit sieht hier vor, dass zumindest in diesen geneigten Bereichen die Ortbetontragschicht durch eine zweite Fertigteilschale begrenzt ist. Diese Bereiche sind daher zweischalig mit einem ausgießbaren bzw. füllbaren Hohlraum, aus dem der Beton bis zur Erhärtung nicht ausfließen kann.

Eine zweite Möglichkeit sieht vor, dass auf die Fertigteilschalen eine Ortbetontragschicht aufgespritzt ist. Diese Variante eignet sich insbesondere für Bauwerke, beispielsweise für Bob- oder Rodelbahnen, bei denen die Ortbetontragschicht hauptsächlich vertikal auf der Rückseite der einzelnen Bahnelemente benötigt wird.

Nachstehend wird nun die Erfindung anhand der Figuren der beiliegenden Zeichnung näher beschrieben, ohne darauf beschränkt zu sein. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines doppelt gekrümmten Konstruktionselements, das aus mehreren Fertigteilschalen mit



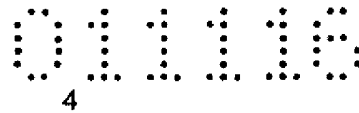
unterschiedlichen Krümmungen im Verbund mit einer Ortbetontragschicht besteht,

- Fig. 2 eine schematische Ansicht einer der Fertigteilschalen aus Fig. 1,
Fig. 3 und 4 zwei Ausführungsbeispiele der Randausbildung der Fertigteilschalen nach Fig. 1,
Fig. 5 die Anordnung von mehreren Fertigteilschalen nach Fig. 1 an der Baustelle zur Ausbildung einer verlorenen Schalung für die Ortbetontragschicht,
Fig. 6 eine Möglichkeit der Fugenausbildung in der Anordnung nach Fig. 5,
Fig. 7, 8 und 9 Beispiele für den Verbund zwischen den Fertigteilschalen und dem Ortbeton,
Fig. 10 eine Variante des Konstruktionselementes nach Fig. 2 mit stärker geneigten Abschnitten,
Fig. 11 eine Ansicht von drei Fertigteilschalen als Schalung für einen Abschnitt einer Bob- und Rodelbahn, und
Fig. 12 einen Vertikalschnitt durch ein Element nach Fig. 11.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines Bauwerks mit einem mehrfach und wechselnd gekrümmten Konstruktionselement, insbesondere mit einem geschwungenen, gewellten Dach, das auf nicht gezeigten Unterstützungen aufliegt. Das Bauwerk kann beispielsweise eine Halle, eine Sportstätte od. dgl. sein, bei der die freie Unterseite aus architektonischen Gründen eine von der ebenen Fläche abweichende Gestaltung aufweisen, und in alle Richtungen gekrümmt sein soll, wobei Übergänge zwischen konvexen und konkaven Bereichen durchaus auch eben sein können.

Das gekrümmte Konstruktionselement weist zwei Hauptbestandteile auf. Zum einen eine Schicht aus vorgefertigten Elementen 1, von denen eines in Fig. 2 schematisch angedeutet ist, die eine verlorene Schalung für das Konstruktionselement bilden, und zum anderen eine nach Erstellung der verlorenen Schalung an der Baustelle aufgebrachte bewehrte Ortbetontragschicht 8, die mit den Fertigteilschalen 1 einen Verbund eingeht.

Die Aufteilung der verlorenen Schalung in einzelne Elemente 1 erlaubt deren Vorfertigung an einer geeigneten Betriebsstätte, wobei die jeweils günstigste Lage oder Stellung der Schalform zum Betonieren für jede einzelne Fertigteilschale 1 frei bestimmt werden kann. Der gegebenenfalls eingefärbte hochfeste oder höherwertige Beton für die Fertigteilschalen 1 ist von höherer Festigkeit als Normalbeton und enthält insbesondere metallische oder



mineralische Verstärkungsfasern, wie Stahl, Glas, usw. (Faserbeton), sodass möglichst geringe Dicken (ab 2 cm) ausführbar sind. Die Stoßflächen zu den benachbarten Elementen der verlorenen Schalung können, wie aus der Fig. 3, 4 und 6 ersichtlich ist, unterschiedlich ausgebildet sein, beispielsweise flach stoßend, einfach abgestuft oder mit Nut und Feder, usw. Die Verbundflächen 2 zum Ortbeton können, wie die Fig. 7 bis 9 zeigen, je nach Größe der zu übertragenden Kräfte ebenfalls unterschiedlich ausgebildet sein, beispielsweise glatt (Fig. 7), geraut (z.B. durch Sandstrahlen) oder gezahnt (Fig. 8), mit vorstehenden Ankern 5 od. dgl. (Fig. 9) bzw. auch durch eine chemische Haftbrücke od. dgl.

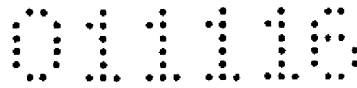
Die Abdichtung der Fugen 3 zwischen den einzelnen Fertigteilschalen 1 kann mittels eingelegter Dichtungsstreifen 4 erfolgen, wie Fig. 6 zeigt.

Zur Erstellung des Konstruktionselementes nach Fig. 1 werden die entsprechend vorgefertigten Fertigteilschalen 1 auf Unterstützungen 7 aufgelegt, wie Fig. 5 zeigt. Anschließend wird die benötigte Bewehrung angeordnet, die je nach Bauwerk schlaff oder vorgespannt sein kann. Anschließend erfolgt die Aufbringung der Ortbetontragschicht 8, in der auch Arbeits- oder Dehnfugen ausgebildet werden können.

Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt eines Konstruktionselementes mit einem Bereich größerer Neigung ab ca. 30°, in dem der Ortbeton eines Gegenhaltes an der Ober- bzw. Außenseite bedarf. Dies kann in einfacher Weise ebenfalls aus entsprechend gekrümmten vorgefertigten Fertigteilschalen 6 mit Abstand zu den Fertigteilschalen 1 erreicht werden.

Fig. 11 zeigt eine aus drei Fertigteilschalen 1 zusammengesetzte, verlorene Schalung eines Abschnitts einer Bob- bzw. Rodelbahn 10, wobei Verstrebungen und Abstützungen 7 die relativ filigranen, vorgefertigten Fertigteilschalen 1, deren Dicke beispielsweise zwischen drei und fünf Zentimeter beträgt, und deren gekrümmte Sichtflächen nach Vereisung die Fahrbahn 12 bildet, während des Transports und bei der Aufstellung im Gelände stützen. An der Verbundfläche 2, die die Außenseite der Fertigteilschalen 1 darstellt, werden Bewehrungen 11 und Leitungen für ein Kühlmedium verlegt, und anschließend wird die Ortbetontragschicht 8 aufgespritzt. Fig. 12 zeigt zusätzlich noch eine abschließende Isolier- bzw. Dämmschicht.

Innsbruck, am 19. Oktober 2010



1

Patentansprüche:

1. Bauwerk mit mindestens einem gekrümmten Konstruktionselement aus Beton, gekennzeichnet durch eine eine gekrümmte Sichtfläche aufweisende, verlorene Schalung aus aus hochfestem Beton hergestellten Fertigteilschalen (1), die mit einer Ortbetontragschicht (8) im Verbund sind.
2. Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sichtfläche doppelt gekrümmt ist.
3. Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sichtfläche konvex ist.
4. Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sichtfläche konkav ist.
5. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewehrung (11) der Ortbetontragschicht (8) Bewehrungsstäbe oder Bewehrungsmatten aufweist.
6. Bauwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewehrung (11) vorgespannt ist.
7. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewehrung (11) der Ortbetontragschicht (8) von einem Medium durchströmbare Rohre aufweist.
8. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ortbetontragschicht (8) gegossen ist.
9. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an geneigten Konstruktionselementen die Ortbetontragschicht (8) durch eine zweite Schalung aus Fertigteilschalen (6) begrenzt ist.
10. Bauwerk nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Halle mit einer geschwungenen oder gewellten Dachkonstruktion ist.

11. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Konstruktionselement eine Überdachung einer freistehenden Anlage, beispielsweise eines Bahnsteigs ist.
12. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an geneigten Konstruktionselementen die Ortbetontragschicht (8) aufgespritzt ist.
13. Bauwerk nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Bob- oder Rodelbahn ist.
14. Verfahren zur Erstellung eines Bauwerks nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes gekrümmte Konstruktionselement in Felder eingeteilt wird, zu denen entsprechende Fertigteilschale (1) in gekrümmten Schalformen vorgefertigt werden, dass vor Ort Stützen (7) erstellt und darauf die vorgefertigten Fertigteilschale (1) zu einer Schalung für eine Ortbetontragschicht (8) aneinandergefügt werden, dass anschließend Bewehrungen (11) verlegt werden, und schließlich die Ortbetontragschicht (8) aufgebracht wird.

Innsbruck, am 19. Oktober 2010

011116

Fig. 1

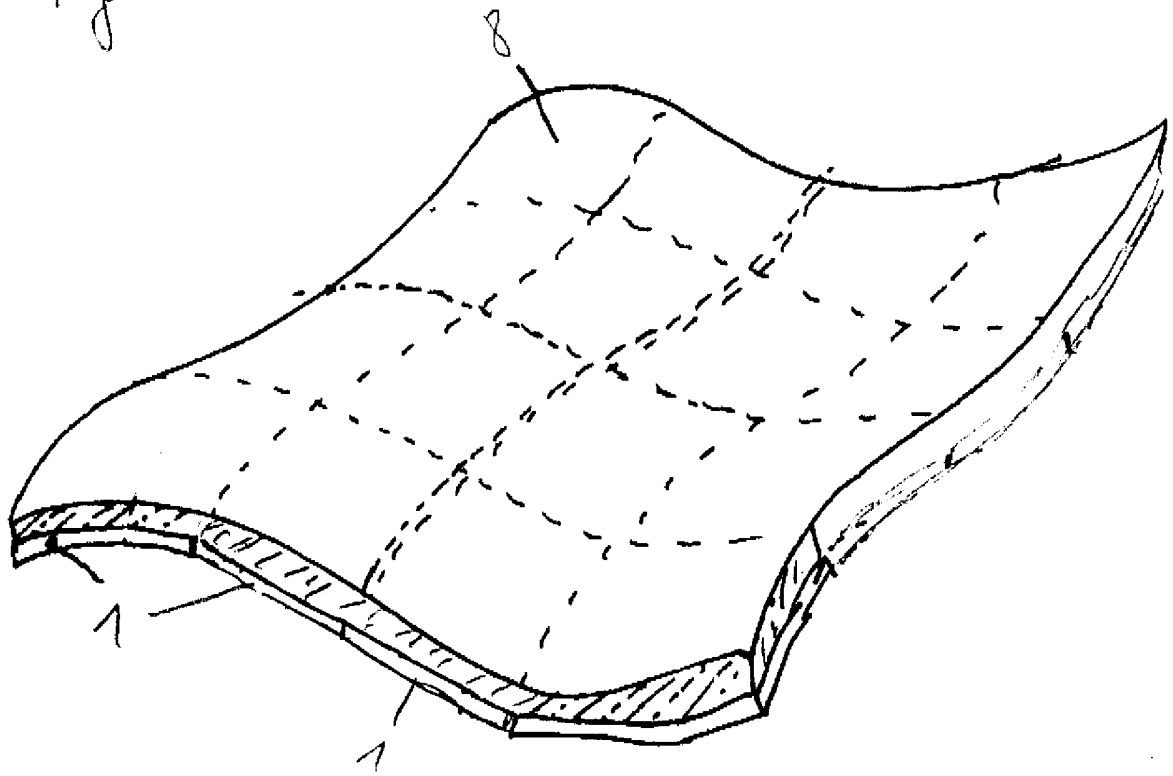


Fig. 2

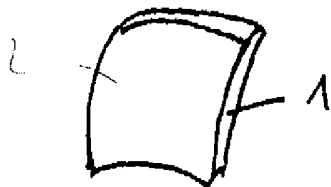


Fig. 3

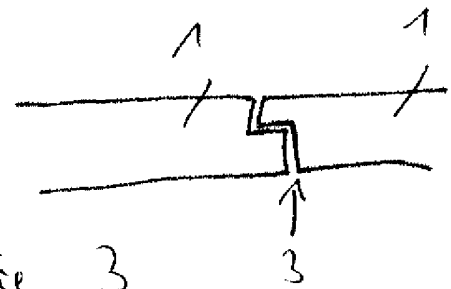
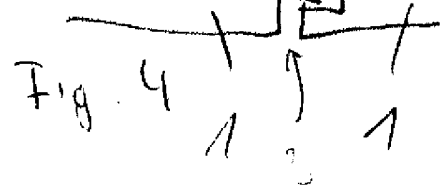
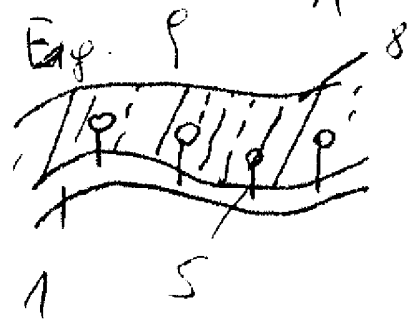
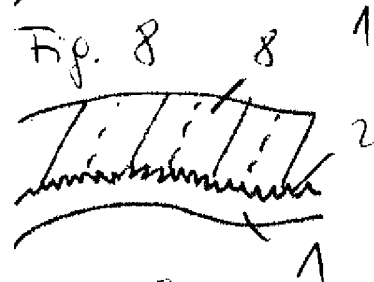
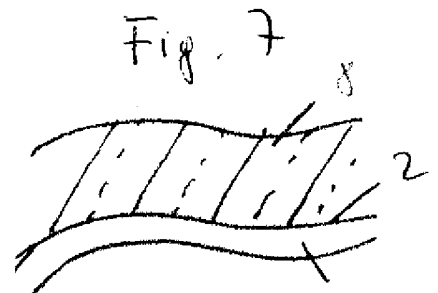
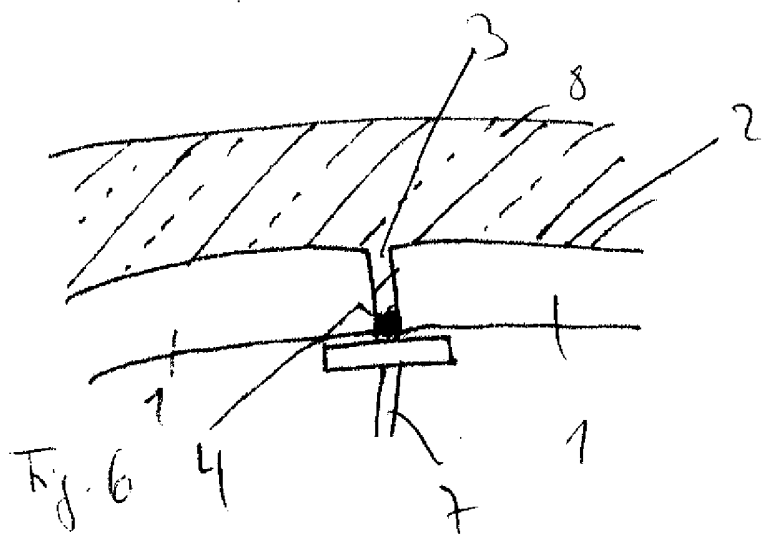
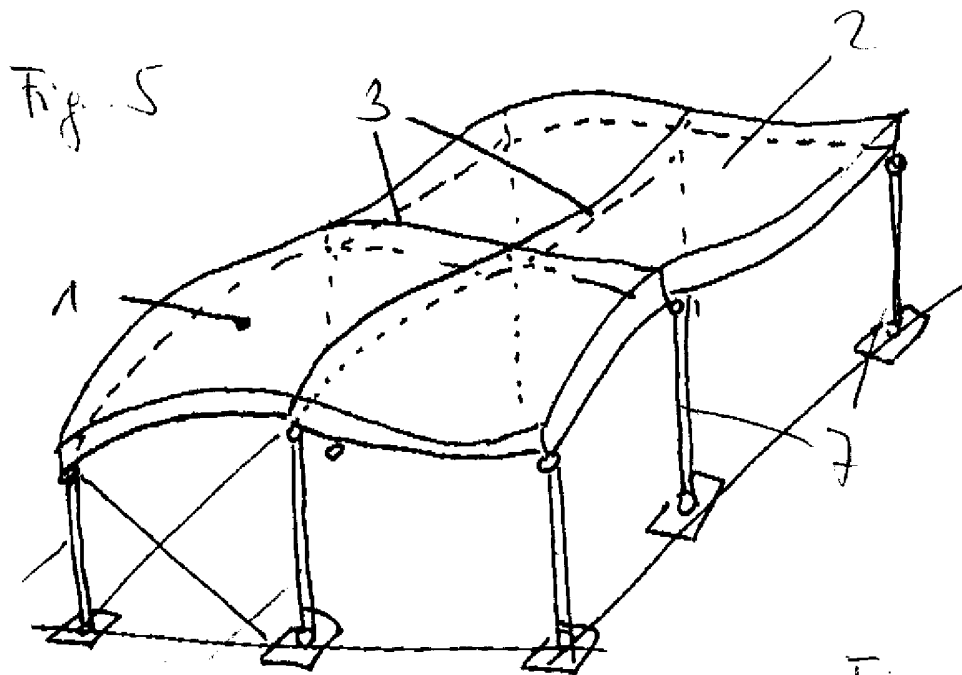


Fig. 4



011116



011115

Fig. 10

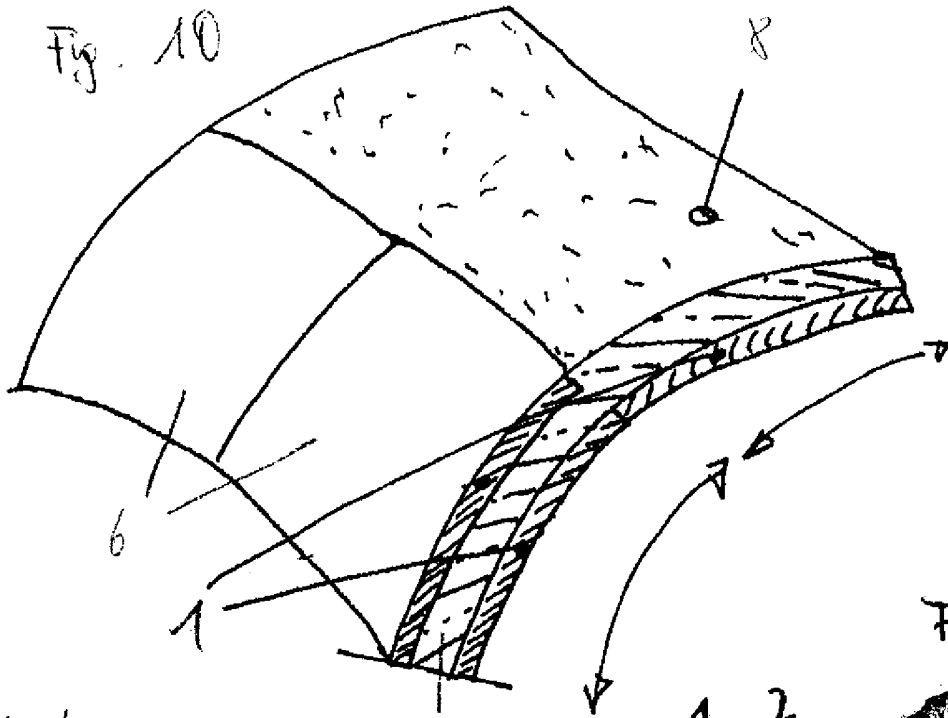


Fig 11

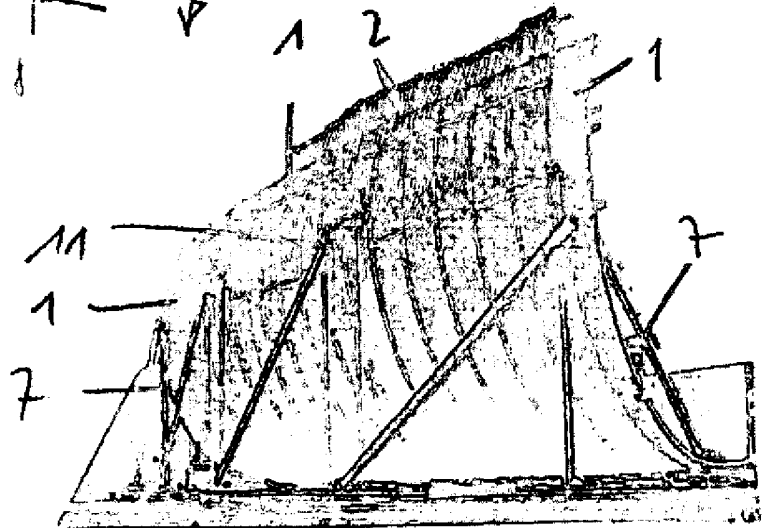
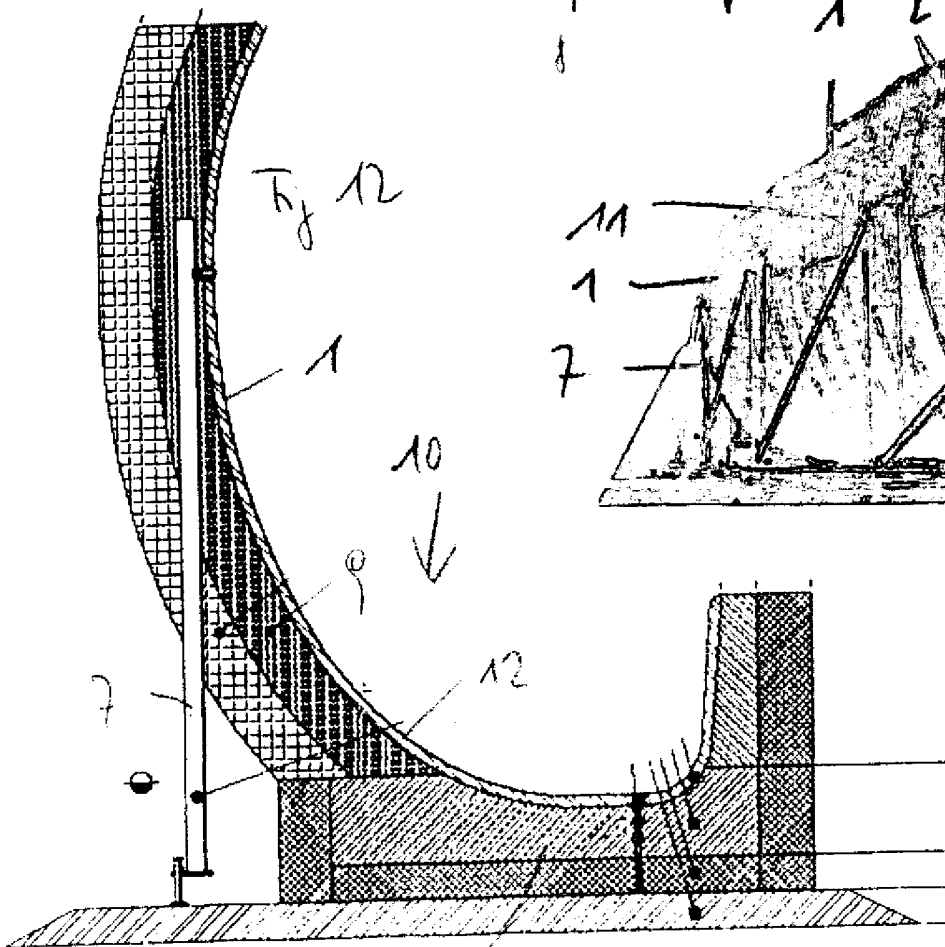


Fig 12



8

Patentansprüche:

1. Bob- oder Rodelbahn mit mindestens einem gekrümmten Konstruktionselement aus Beton, gekennzeichnet durch eine gekrümmte Sichtfläche aufweisende, verlorene Schalung aus aus hochfestem Beton hergestellten, aneinander gefügten Fertigteilschalen (1), die mit einer aufgespritzten, bewehrten Ortbetontragschicht (8) im Verbund sind.
2. Bob- oder Rodelbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sichtfläche doppelt gekrümmt ist.
3. Bob- oder Rodelbahn nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewehrung (11) der Ortbetontragschicht (8) von einem Medium durchströmbare Rohre aufweist.
4. Verfahren zur Erstellung einer Bob- oder Rodelbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes gekrümmte Konstruktionselement in Felder eingeteilt wird, zu denen entsprechende Fertigteilschalen (1) in gekrümmten Schalformen vorgefertigt werden, dass vor Ort Stützen (7) erstellt und darauf die vorgefertigten Fertigteilschalen (1) zu einer Schalung für eine Ortbetontragschicht (8) aneinander gefügt werden, dass anschließend Bewehrungen (11) verlegt werden, und schließlich die Ortbetontragschicht (8) aufgebracht wird.

Innsbruck, am 13. Jänner 2012



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B28B 7/00 (2006.01); E04B 7/10 (2006.01); E04B 5/36 (2006.01); E04B 5/32 (2006.01); E04G 11/36 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B28B 7/00; E04B 7/10B; E04B 5/36; E04B 5/32; E04G 11/36		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B28B, E04B, E04G		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30. Juni 2011 eingereichten Ansprüchen 1 - 14 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0947639 A1 (ADLER, PETER) 06. Oktober 1999 (06.10.1999)	1 - 5, 8, 10, 11
A	Figuren 1 und 3; Ansprüche 2 - 4 und 13; Absatz [0010]	6, 14
Datum der Beendigung der Recherche: 30. Juni 2011 (30.06.2011)		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): STAWA R.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		