

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

①⑮ Anmeldenummer: 82102118.5

①⑮ Int. Cl.³: **E 04 H 3/16**
E 04 F 13/08

①⑯ Anmeldetag: 16.03.82

①⑳ Priorität: 19.03.81 US 245710
24.06.81 US 276791

①㉑ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.82 Patentblatt 82/39

①㉒ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

①㉓ Anmelder: Pusch, Günter, Dr.-Ing.
Bannholzweg 12
D-6903 Neckargemünd(DE)

①㉔ Erfinder: Pusch, Günter, Dr.-Ing.
Bannholzweg 12
D-6903 Neckargemünd(DE)

①㉕ Vertreter: Paul, Dieter-Alfred, Dipl.-Ing.
Erftstrasse 82
D-4040 Neuss 1(DE)

①㉖ **Verkleidungsmaterial für die innenliegenden Decken und/oder Wände von überdachten Schwimmbädern.**

①㉗ Ein Verkleidungsmaterial für die innenliegenden Decken und/oder Wände von überdachten Schwimmbädern, beispielsweise in Form von Metall-, Kunststoff-, Keramik- oder dergleichen Platten oder in Form von Kunststoffolien-, Papier-, Textil- oder dergleichen Bahnen soll die Verdunstung des Wassers in Hallenschwimmbädern wesentlich verringern und auf diese Weise ein angenehmeres Klima ohne die Gefahr von Wasserniederschlag an Wänden und Decken erreichen.

Hierzu ist zumindest die Sichtseite des Verkleidungsmaterials als Wärmestrahlungsreflektionsfläche ausgebildet, die beispielsweise aus der Oberfläche des als Metallplatte oder -folie ausgebildeten Verkleidungsmaterials oder aus einer dünnen Metallschicht besteht die auf die als Trägermaterial dienende Platte bzw. Bahn des Verkleidungsmaterials aufgebracht ist.

EP 0 061 126 A1

Patentanwalt Dipl.-Ing. Paul, Erftstr. 82, D-4040 Neuss 1

Erftstr. 82
D-4040 Neuss 1
Tel.: (0 21 01) 27 32 32
Telex: 8517 406 dap d
Datum:

Mein Zeichen:

5 vn 82 63o

Ihr Zeichen:

Dr. Ing. Günter Pusch, Bannholzweg 12,
D-6903 Neckargemünd 2

5 Verkleidungsmaterial für die innenliegenden Decken
und/oder Wände von überdachten Schwimmbädern

10 Die Erfindung betrifft ein Verkleidungsmaterial für
die innenliegenden Decken und/oder Wände von über-
dachten Schwimmbädern, beispielsweise in Form von
Metall-, Kunststoff-, Keramik- oder dergleichen
Platten oder in Form von Kunststofffolien-,
Papier-, Textil- oder dergleichen Bahnen.

15 Das Klima in Hallenschwimmbädern wird vorwiegend
durch die Verdunstung an der Oberfläche des Wassers
geprägt. Hierdurch erhält die Luft im Schwimmbad
eine hohe relative Luftfeuchtigkeit mit der Folge,
daß sich der Dampf an kühleren Flächen aufgrund
20 örtlichen Unterschreitens des Taupunkts als
Wasser niederschlägt, also auskondensiert. Dies ge-
schieht vor allem an Decken und Wänden, die norma-
lerweise kälter als die Luft im Schwimmbad sind.
Die Wände und Decken werden dann feucht, wenn nicht
25 entsprechende Schutzvorkehrungen getroffen werden,

wie beispielsweise vollständiges Auskleiden mit Keramikplatten oder dergleichen. Außerdem wird das warme und feuchte Klima vom Menschen als unangenehm, weil stickig und muffig, empfunden.

5

Dem wird versucht dadurch zu begegnen, daß die Temperatur immer etwas höher, beispielsweise 3 bis 4° C, gehalten wird als die des Wassers, da hierdurch die relative Luftfeuchtigkeit absinkt. Abgesehen davon, daß dies mit erheblichen zusätzlichen Heizkosten erkaufte wird, ist die Wirkung auf den Wasserniederschlag an den Decken und Wänden unwesentlich, da sich diese durch die höhere Lufttemperatur kaum zusätzlich erwärmen, so daß die an diesen Flächen angrenzenden Luftschichten nach wie vor so weit abkühlen, daß der Taupunkt örtlich unterschritten wird.

10

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu treffen, um die Verdunstung des Wassers in Hallenschwimmbädern wesentlich zu verringern und auf diese Weise ein angenehmeres Klima ohne die Gefahr von Wasserniederschlag an Wänden und Decken zu erreichen.

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest die Sichtseite des Verkleidungsmaterials als Wärmestrahlungsreflexionsfläche ausgebildet ist. Eine solche Wärmestrahlungsreflexionsfläche kann beispielsweise aus der Oberfläche des als Metallplatte oder -folie ausgebildeten Verkleidungsmaterials oder aus einer dünnen Metallschicht bestehen, die auf die als Trägermaterial dienende Platte bzw. Bahn des Verkleidungsmaterials aufgebracht ist. Dabei ist unter der Sichtseite die Seite des Verkleidungsmaterials zu verstehen, die nach der Anbringung an den Decken und Wänden außen liegt, also sichtbar ist.

25

30

35

Ein solchermaßen ausgestattetes Verkleidungsmaterial hat die Eigenschaft, Wärmestrahlung, die insbesondere vom Wasser im Schwimmbad ausgeht, mit hoher Wirkung zu reflektieren. Die Wärmestrahlung wird also nicht -
5 wie bisher - von den Wänden und Decken absorbiert, sondern wird in den Raum und damit auch auf das Wasser zurückgeworfen. Die erfindungsgemäße Verkleidung wirkt somit wie ein thermischer Spiegel.

10 Überraschenderweise hat es sich gezeigt, daß durch die Anbringung eines derartigen thermischen Spiegels die Verdampfung des Wassers stark herabgesetzt wird. Auf welchen physikalischen Phänomenen dies beruht, konnte bisher nicht mit Sicherheit ermittelt werden. Messungen
15 haben jedoch gezeigt, daß aufgrund der Herabsetzung der Verdampfung die relative Luftfeuchtigkeit bei gleicher Lufttemperatur in beträchtlichem Umfang absinkt. Entsprechend tritt auch kein Wasserniederschlag mehr an kühlen Flächen, wie beispielsweise den Wänden und
20 Decken auf. Dies ermöglicht es, die Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen von Wasser in die Wände und Decken sowie Isoliermaßnahmen weniger aufwendig zu gestalten, da die Wände und Decken nun kühler bleiben können.

25 Da nun die relative Luftfeuchtigkeit wesentlich geringer ist, besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die Lufttemperatur bis einige Grade unter die Wassertemperatur abzusenken. Hierdurch erhöht sich zwar wieder die relative Luftfeuchtigkeit. Trotzdem tritt ein Wasser-
30 niederschlag an Wänden und Decken erst dann auf, wenn deren Oberflächentemperatur noch um einige Grade niedriger als die schon abgesenkte Lufttemperatur ist. Bei gleicher relativer Luftfeuchtigkeit kann somit die Temperatur an den Wänden und Decken mit der erfindungsgemäßen Verkleidung um einige Grade geringer sein als ohne eine
35 solche Verkleidung. Entsprechend können Einsparungen an

der Wärmedämmung vorgenommen werden.

Die Absenkung der Lufttemperatur hat selbstverständlich eine erhebliche Heizkostenersparnis zur Folge, was sich angesichts des ohnehin hohen Wärmebedarfs derartiger Schwimmbäder beträchtlich auswirkt. Hinzu kommt, daß durch die Temperaturabsenkung die thermische Konvektion zurückgeht, was zur Heizkostenersparnis beiträgt. Ein weiterer Einsparungseffekt ergibt sich dadurch, daß sich das Wasser infolge der wesentlich verringerten Verdunstung nicht mehr so stark abkühlt und dementsprechend der Wärmeaufwand für die Konstanthaltung der Wassertemperatur geringer ist. Messungen haben ergeben, daß insgesamt Heizkostenersparnisse in der Größenordnung von 30 % möglich sind, ohne daß die Luftfeuchtigkeit Werte erreicht, die zu Wasserniederschlag führen.

Durch die Temperaturabsenkung wird das Wohlbefinden der sich im Schwimmbad aufhaltenden Personen nicht negativ beeinflußt. Die Wärmestrahlung des Wassers selbst und insbesondere deren thermische Reflexion an dem erfindungsgemäßen Verkleidungsmaterial wird nämlich als angenehme Wärme empfunden, so daß trotz erheblich geringerer Lufttemperaturen zumindest das gleiche Behaglichkeitsgefühl entsteht. Hierzu trägt des weiteren bei, daß auch die vom eigenen Körper ausgestrahlte Wärme von den Wänden und Decken nicht absorbiert, sondern von dem erfindungsgemäßen Verkleidungsmaterial reflektiert wird. Wände und Decken werden also nicht als kalte Flächen empfunden. Schließlich verschwindet auch das für Schwimmbäder bisher typische, unangenehme Treibhausklima, das zudem auch die Entstehung von Bakterienstämmen und dergleichen begünstigt.

Sofern das Verkleidungsmaterial aus einem Träger-

material mit einer aufgetragenen Metallschicht besteht, sollte die Metallschicht dünner als 30 nm sein. Metallschichten mit größeren Schichtstärken sind zwar ebenfalls möglich. Allerdings wird die Reflexion hierdurch nicht mehr verbessert. Die Aufbringung kann dabei in an sich bekannter Weise durch Aufdampfen geschehen, wobei als Material insbesondere Aluminium infrage kommt. Ein weiterer Vorteil einer derart dünnen Metallschicht besteht darin, daß, sofern diese Metallschicht auf flexiblen Bahnen aufgebracht wird, diese Bahnen durch die Metallschicht nicht versteift wird. Sofern größere Flächen mit einer solchen Metallschicht versehen werden, sollte diese deren Flächenleitfähigkeit praktisch unwirksam machende Haarrisse aufweisen, was durch entsprechende Walkbeanspruchung des Verkleidungsmaterials erreicht werden kann. Hierdurch werden evtl. Gefährdungen, die durch unbeabsichtigte Verbindung mit dem elektrischen Stromnetz geschehen können, vermieden.

Sofern das Trägermaterial aus wasserdampfdurchlässigem Material besteht, wird durch das Zerreißen der Metallschicht zudem erreicht, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit erhalten bleibt, das Verkleidungsmaterial also nicht als Dampfsperre wirkt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgeschlagen, daß die Wärmestrahlungsreflexionsfläche mit einem Schutzüberzug abgedeckt ist, der zumindest im Infrarotspektralbereich weitgehend transparent ist. Dieser Schutzüberzug verhindert Korrosion auf der Wärmestrahlungsreflexionsfläche. Aufgrund der Transparenz im Infrarotspektralbereich wird die Wärmestrahlungsreflexion durch den Schutzüberzug nur wenig beeinträchtigt, bleibt also im wesentlichen erhalten. Als Material für diesen Schutzüberzug kommen vor allem infrarotdurch-

lässige Kunststoffmaterialien infrage, wie etwa speziell formuliertes Polyäthylen oder isomerisierter Kautschuk (Cyklokautschuk).

- 5 Der Schutzüberzug kann, sofern der metallische Charakter der Wärmestrahlungsreflexionsfläche erhalten bleiben soll, durchaus auch im visuellen Bereich transparent ausgebildet sein. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Wärmestrahlungsreflexionsfläche farblich zu gestalten, um insoweit
10 den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden. Hierzu werden in den Schutzüberzug Farbe bzw. Farbpartikel in solcher Anreicherung eingelagert, daß die Metallschicht nicht mehr sichtbar ist, und wird der
15 Schutzüberzug so dünn ausgebildet, daß die Durchlässigkeit für Wärmestrahlung weitgehend erhalten bleibt, die thermische Absorption in dem Schutzüberzug also möglichst gering ist. Dies kann dadurch geschehen, daß der Schutzüberzug ein für Wärmestrahlung durchlässiges
20 Bindemittel aufweist, in das nur im sichtbaren Spektralbereich absorbierende bzw. reflektierende Farbstoffe gelöst oder Pigmente eingelagert sind. Als im IR-Bereich durchlässige Bindemittel sind beispielsweise Polymethylen aus Diazomethan, Niederdruckpolyäthylen, Hochdruckpolyäthylen, der schon erwähnte isomerisierte
25 Kautschuk, verschiedene Polyamidsorten, niedrigmolekulare Acrylate und dergleichen bekannt. Solche Bindemittel weisen in einer Schichtdicke von 10 μ unter 10 % IR-GesamtabSORPTION auf.
- 30 Für die Einfärbung des Bindemittels werden Farbstoffe verwandt, die im IR-Spektralbereich transparent sind, wie beispielsweise Alizarin- und Azo-Farbstoffe. Werden in die Bindemittelschicht Pigmente eingelagert, so
35 sollten die Pigmentteilchen möglichst einen Durchmesser aufweisen, der kleiner als 1 μ ist. Als brauchbar hat

sich eine Größenverteilung von Pigmentteilchen erwiesen, bei der die Pigmentdurchmesser eine Gauß-Verteilung von $0,35 \mu$ aufweisen. Das Verhältnis von Bindemittel zu Pigmentanteilen soll möglichst groß sein und die Schichtdicke des Schutzüberzuges möglichst klein gewählt werden. Vorzugsweise wird eine solche Schichtdicke und ein solches Bindemittel - Pigmentanteilsverhältnis gewählt, daß im Mittel etwa 2 Lagen aus Pigmentteilchen im Bindemittel lose eingebettet sind, wodurch sich eine hohe Transparenz des Schutzüberzuges im gesamten relevanten IR-Bereich ergibt. Als Pigmente können alle Stoffe verwendet werden, die selbst keine IR-Molekülresonanz aufweisen. Solche Resonanzen treten etwa bei organischen Substanzen mit Radikalen auf. Geeignet sind vorzugsweise anorganische Pigmentstoffe, wie zum Beispiel TiO_2 .

Der Schutzüberzug ist zweckmäßigerweise so aufgebaut, daß er sich aus einer auf die Wärmestrahlungsreflexionsfläche aufgetragenen, vor Korrosion schützenden und als Haftvermittler bzw. Primer dienenden Schutzschicht und aus einer auf diese aufgetragenen Farbschicht zusammensetzt. Dabei sollte die Schutzschicht eine Dicke von etwa $1,5 \mu$ bis hin zu $0,5 \mu$ und/oder die Farbschicht eine Dicke von einigen 10μ haben. Soweit es die Schutzschicht betrifft, sollte sie einerseits möglichst dünn, andererseits aber zur Verhinderung der Korrosion möglichst porenfrei sein. Als besonders günstig hat sich dabei eine Schichtdicke im Bereich von $0,5 \mu$ erwiesen. Die Schutzschicht kann aus den gleichen Bindemittelmaterialien bestehen wie die Farbschicht.

Die Farbschicht hat dieselbe Spezifikation wie der oben beschriebene farbige Schutzüberzug, wobei seine Dicke so gewählt ist, daß einerseits eine Farbdeckung erreicht wird, andererseits weitgehende Transparenz im Infrarotspektralbereich erhalten bleibt.

Patentanwalt Dipl.-Ing. Paul, Erftstr. 82, D-4040 Neuss 1

Erftstr. 82

D-4040 Neuss 1

Tel.: (0 21 01) 27 32 32

Telex: 8517 406 dap d

Datum:

Mein Zeichen:

5 ap 82 63o

Ihr Zeichen:

Dr. Ing. Günter Pusch, Bannholzweg 12,
D-6903 Neckargemünd 2

5 Verkleidungsmaterial für die innenliegenden Decken
und/oder Wände von überdachten Schwimmbädern

Ansprüche:

- 10 1. Verkleidungsmaterial für die innenliegenden Decken
und/oder Wände von überdachten Schwimmbädern, bei-
spielsweise in Form von Metall-, Kunststoff-, Kera-
mik- oder dergleichen Platten oder in Form von
Kunststofffolien-, Papier-, Textil- oder derglei-
chen Bahnen, dadurch gekennzeichnet, daß zumin-
15 dest die Sichtseite des Verkleidungsmaterials als
Wärmestrahlungsreflektionsfläche ausgebildet ist.
- 20 2. Verkleidungsmaterial nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Wärmestrahlungsreflektions-
fläche aus der Oberfläche des als Metallplatte
oder -folie ausgebildeten Verkleidungsmaterials
oder aus einer dünnen Metallschicht besteht, die
auf die als Trägermaterial dienende Platte bzw.
Bahn des Verkleidungsmaterials aufgebracht ist.

25

3. Verkleidungsmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht dünner als 30 nm ist.
- 5 4. Verkleidungsmaterial nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht bei deren Flächenleitfähigkeit praktisch unwirksam machende Haarrisse aufweist.
- 10 5. Verkleidungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmestrahlungsreflektionsfläche mit einem Schutzüberzug abgedeckt ist, der zumindest im Infrarotspektralbereich weitgehend transparent ist.
- 15 6. Verkleidungsmaterial nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in den Schutzüberzug Farbe bzw. Farbpartikel in solcher Anreicherung gelöst bzw. eingelagert ist bzw. sind, daß die Metallschicht
- 20 nicht mehr sichtbar ist, und der Schutzüberzug so dünn ausgebildet ist, daß die Durchlässigkeit für Wärmestrahlung weitgehend erhalten bleibt, die thermische Absorption in dem Schutzüberzug also möglichst gering ist.
- 25 7. Verkleidungsmaterial nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzüberzug ein für Wärmestrahlung durchlässiges Bindemittel aufweist, in das nur im sichtbaren Spektralbereich absorbierende bzw. reflektierende Farbstoffe gelöst und/oder
- 30 Pigmente eingelagert sind.
8. Verkleidungsmaterial nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Schutzüberzug
- 35 aus einer auf die Wärmestrahlungsreflektionsfläche aufgetragenen, vor Korrosion schützenden und als

Haftvermittler bzw. Primer dienenden Schutzschicht und aus einer auf diese aufgetragenen Farbschicht zusammengesetzt.

- 5 9. Verkleidungsmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschicht eine Dicke von etwa 1,5 μm bis 0,5 μm und/oder die Farbschicht eine Dicke von einigen 10 μm hat.

10



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	DE-A-2 740 196 (KLINKE) * Seite 13, Zeilen 9-20; Figur 12 *	1,2	E 04 H 3/16 E 04 F 13/08
X	DE-A-2 453 930 (RATHGEBER) * Seite 4, Zeile 12 - Seite 5, Zeile 11; Ansprüche 1-6,10,12,14,16; Figuren *	1-3,5,6,8	
X	FR-A-2 304 748 (LEHMANN) * Seite 1, Zeilen 1,2; Seite 2, Zeilen 35-40; Seite 3, Zeilen 15-19; Ansprüche 1-3; Figur *	1,2,4-7	
X	US-A-3 244 186 (THOMASON) * Spalte 1, Zeilen 21-25; Spalte 1, Zeile 70 - Spalte 2, Zeile 20; Spalte 3, Zeilen 9-17; Figuren 1,5 *	1-3	
X	US-A-3 094 708 (CALDWELL) * Spalte 1, Zeilen 8-10; Spalte 6, Zeilen 26-38; Figuren 6-8,11,20-23 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchen DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-06-1982	Prüfer ECKERT K.F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			