

Dokumentenidentifikation	DE102007022673A1 20.11.2008
Titel	Verfahren zur Bewertung der Haptik von Materialien
Anmelder	Steinberg, Klaus F., 85419 Mauern, DE
Erfinder	Steinberg, Klaus F., 85419 Mauern, DE
DE-Anmeldedatum	15.05.2007
DE-Aktenzeichen	102007022673
Offenlegungstag	20.11.2008
Veröffentlichungstag im Patentblatt	20.11.2008
IPC-Hauptklasse	G01M 19/00(2006.01)A, F, I, 20070515, B, H, DE

Beschreibung[de]
<p>Um Materialien, Teile und Komponenten für Menschen angenehm zu gestalten, ist die Haptik ein wesentlicher Bestandteil der Produktentwicklung. Das deutsche Wort „begreifen“ drückt die zwei Aspekte in vollkommener Weise aus. Dieser Begriff belegt, in welchem Ausmaß der Tastsinn unserer Hände für die Erforschung unserer Umgebung, für die Wahrnehmung von Materialien etc. verantwortlich ist.</p> <p>Durch das Haptik Mess- und Bewertungsverfahren für Bestandteile, Teile und Komponenten wird der Kunden-Nutzen und die Qualität der Teile/Komponenten unabhängig vom subjektiven Empfinden des Menschen schon in der frühen Entwicklungsphase sichergestellt.</p> <p>Es ist von großer Bedeutung, die Messbarkeit von Haptik (objektiv) zu beherrschen, denn die Hautsinne sind für unsere Körperbefindlichkeit wesentlich und sie legen das Fundament für die Wahrnehmung unserer Umwelt.</p> <p>Eine Produktentwicklung ohne objektive Haptikbewertung ist gerade in der heutigen Zeit (Reduzierung der Entwicklungszeit) ein zusätzliches Risiko. Gerade bei Fahrzeugen aus dem Premiumsegment, die einige Milliarden Euro Entwicklungskosten „verschlengen“ bevor die Markteinführung begonnen hat, darf der Mensch (Kunde) mit seinen Sinnen (insbesondere die Hautsinne) als Mittelpunkt nicht enttäuscht werden.</p> <p>In einer Zielbeschreibung (Lastenheft) für ein neues Produkt werden alle Anforderungen quantifiziert und damit in einen messbaren Zustand versetzt. Innerhalb der gesamten Entwicklung bis hin zur Fertigung, ist damit eine klare messbare Zielgröße (hoher technischer Wert) vorgegeben.</p> <p>Ein messbarer Haptik-Wert fehlt bisher und führt zu nicht nachvollziehbaren Haptik-Entwicklungen, die in der Hardware-Phase zu hohen wirtschaftlichen Verlusten führen. Ein Lieferant, der eine Sitz-Armlehne herstellen soll, aber keinen messbaren Haptik-Wert im Lastenheft vorfindet, verschwendet in der Regel einen hohen wirtschaftlichen Wert (Wertigkeit des Produkts). Schon in der Planungsphase ergeben sich endlose Diskussionen (Zeitverschwendung) ohne jegliche Verbesserung der Produktwertigkeit. Die Serienfertigung wird schwanken, da keine Zielgröße vorhanden ist. Ein reproduzierbares objektives Verfahren zur Mess- und Bewertbarkeit der Haptik ist daher bei der Entwicklung bis hin zur Fertigung neuer Produkte von unschätzbarem Wert.</p> <p>Bekannt sind Verfahren und Messeinrichtungen, um Oberflächen-Rauhigkeit, Gleit- und Haftreibung, Stick slip Effekt, Elastizität, Druck, Dichte, Wärmeleitfähigkeit und Feuchte von Materialien zu messen. Mit den vorgenannten Möglichkeiten der Einzelmessung physikalischer Eigenschaften von Materialien sind aber keine Aussagen über die Haptik möglich, da alle Einzelmessungen nicht zusammengeführt werden können, um den Begriff Haptik zu charakterisieren. Da die Bedeutung der Körpersinne bei der Nutzung moderner Produkte – insbesondere der Tastsinn unserer Hände – stark ansteigt, ist die Subjektivität der Haptikbewertung ein großer Risikofaktor.</p>

Um Materialien, Teile und Komponenten objektiv zu prüfen und zu bewerten, und somit die haptische Qualität derselben unabhängig vom subjektiven Empfinden des Menschen sicherzustellen, ist es von großer Bedeutung, die objektive Mess- und Bewertbarkeit von Haptik zu gewährleisten. Hierzu ist es erforderlich herauszufinden, warum ein Mensch einen Werkstoff als angenehm empfindet.

Beginnend mit der unsichtbaren menschlichen Bewertung von Materialien oder Teilen in einem sogenannten Tastkasten und der folgenden sichtbaren physikalischen Bewertung ergeben sich Einzel-Bewertungsergebnisse, die einerseits eine sehr große Ähnlichkeit besitzen und andererseits eine Schlussfolgerung auf das Gesamtergebnis zulassen. Das Ziel der Bewertung ist z. B. die Abbildung des mittleren empfindlichen Menschen mit Herstellung einer Beziehung der Gesamt-Bewertung und der Einzelergebnisse. Diese in Werten hinterlegten Materialeigenschaften und Materialtypen wie Holz, Stahl, Alu, Kunststoff, Gummi usw. sind Grundlage der mit geeigneten Messgeräten durchzuführenden Messungen von Oberflächen-Strukturen bzw. Rauigkeiten, Gleit- und Haftreibung, Stick slip Effekt, Elastizität, Druck, sowie Wärmeabstrahlung- bzw. Speicherung, als auch Kälte und Feuchte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein reproduzierbares objektives Verfahren zur Bewertung der Haptik von Materialien zu schaffen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben.

Die Kombination der Messwerte bestimmter physikalischer Eigenschaften von Materialien ist von wesentlicher Bedeutung, um zu einer objektiven Bewertung der Haptik zu kommen.

Das Zusammenwirken der gemessenen Eigenschaften ist folgendermaßen zu deuten:

- 1. Wichtige Material und Oberflächen Werte-Kombinationen:
 - rau und weich = Frotte-Handtuch (angenehm)
 - rau und hart = Drahtbürste (unangenehm)
 - feucht u. glatt = glitschiger Fisch (unangenehm)
 - kalt u. schwer = Stahlklotz (unangenehm)

 - Eine geringere Kontaktfläche zwischen menschlicher Haut und einem zu ertastenden Material ergibt einen angenehmeren Eindruck
 - Ein niedriger Reibungsbeiwert eines Materials ergibt einen angenehmen haptischen Eindruck.
 - Eine hohe Wärme-Leiffähigkeit ergibt einen unangenehmen haptischen Eindruck
 - Feinraue und warme Oberflächen werden eher angenehm empfunden als glatte und kalte Oberflächen.
 - Ein Material, welches viel Feuchtigkeit der Hand abführt, wird eher angenehm empfunden.

In 1 der beigefügten Zeichnungen ist eine Leitlinie für angenehm erfüllte bzw. empfundene Materialien nach oben genannten physikalischen Werte-Kombinationen dargestellt. Je näher ein von Menschen erfülltes Material an diese Leitlinie herankommt, um so angenehmer ist das Gesamtempfinden (Haptik)

Die Umsetzung von Gefühlskriterien in ein objektives Mess-System wird wie folgt gewährleistet.:

- – Reibung wird mit:
 - Gleitkoeffizient gegen Stahl im Trockenlauf/ DIN 50323 ermittelt.
- – Härte, (hart, weich,) wird mit:
 - Shore-Härte A nach DIN 53505
 - ermittelt.
- – Steifigkeit, (starr, biegsam) wird mit:
 - Biegefestigkeit in MPa (N/mm^2) nach ISO 178
 - ermittelt.
- – Oberflächenstruktur (glatt, rau) wird mit:
 - Rauhtiefe R_{max} in 1/10 mm nach DIN 4762 , ISO 4287/1
 - ermittelt
- – Feuchtigkeit (trocken, feucht, glitschig) wird mit:
 - Wasseraufnahme bei Normalklima in % nach ISO 62
 - ermittelt.
- – Temperatur (warm, kalt, mild) wird mit:
 - Wärmeleitfähigkeit in W/K m nach DIN 52 612
 - ermittelt.
- – Masse, Gewicht (schwer, leicht, sehr leicht) wird mit:
 - Dichte in g/cm^3 nach ISO 1183
 - ermittelt.

Die so erhaltenen Meßwerte werden sodann nach einem definierten Empfindungsstandard bewertet. Gemäß den 2 bis 8 erfolgt eine Punktebewertung der Meßwerte. Diese Punktebewertung reicht von 1 bis 10, wobei 1 Punkt für eine sehr angenehme Empfindung und 10 Punkte für eine sehr unangenehme Empfindung steht.

Die auf diese Weise ermittelten Empfindungsstandardwerte werden sodann nach einem bestimmten Schlüssel gewichtet.

Härte, (hart, weich)

Shore-Härte A nach DIN 53505

wird mit dem Faktor 0,22 bis 0,26 gewichtet.

Steifigkeit, (biegsam, starr)

Biegefestigkeit in MPa (N/mm^2) nach ISO 178

wird mit dem Faktor 0,13 bis 0,17 gewichtet.

Reibung

Gleitkoeffizient gegen Stahl im Trockenlauf/ DIN 50323

wird mit dem Faktor 0,12 bis 0,20 gewichtet.

Temperatur (warm, kalt, mild)

Wärmeleitfähigkeit in W/K m nach DIN 52 612

wird mit dem Faktor 0,10 bis 0,15 gewichtet.

Masse, Gewicht (schwer, leicht, sehr leicht)

Dichte in g/cm^3 nach ISO 1183

wird mit dem Faktor 0,04 bis 0,08 gewichtet.

Feuchtigkeit (trocken, feucht)

Wasseraufnahme bei Normalklima in % nach ISO 62

wird mit dem Faktor 0,05 bis 0,09 gewichtet

Oberflächenstruktur (glatt, rau)

Rauhtiefe R_{max} in 1/10 mm

wird mit dem Faktor 0,15 bis 0,25 gewichtet.

Die auf diese Weise gewichteten Empfindungsstandardwerte werden summiert. Der so erhaltene Summenwert bildet eine Haptik-Kennzahl, der gemäß einem in 9 dargestellten definierten Empfindungsmaßstab eine Empfindung zwischen angenehm und unangenehm zugeordnet wird. Auf diese Weise kann für jedes Material oder jedes Teil eine reproduzierbare objektive Haptik-Kennzahl erhalten werden.

Beispiel 1 einer Haptik Messung und Bewertung

- Messwerte einer TPEO-Folie mit Schaumrücken für eine Türverkleidung

Als erstes werden die Materialien nach Normen, wie z. B. DIN oder ISO (z. B. Shore-Härte A nach DIN 53505) gemessen. (Schritt 1)

Als zweites werden die erhaltenen Messwerte (z. B. Shore-Härte A nach DIN 53505) in Empfindungs-Standardwerte umgewandelt. (Schritt 2)

Als drittes werden die Empfindungs-Standardwerte mit dem entsprechenden Empfindungs-Faktor in gewichtete Empfindungs-Standardwerte umgewandelt. (Schritt 3)

Als viertes werden die gewichteten Empfindungs-Standardwerte summiert. (Schritt 4)

Als fünftes wird dem Summenwert gemäß dem Empfindungsmaßstab die entsprechende Empfindung zugeordnet. (Schritt 5) Schritt 1 Ermittlung der Meßwerte

– Gleitkoeffizient gegen Stahl im Trockenlauf/ DIN 50323 = 0,12 – Dichte in g/cm^3 nach ISO 1183 = 1,1
 – Wärmeleitfähigkeit in W/K m nach DIN 52 612 = 0,19 – Shore-Härte A nach DIN 53505 = 60 –
 Biegefestigkeit in $\text{MPa (N/mm}^2\text{)}$ nach ISO 178 = 0,96 – Wasseraufnahme bei Normalklima in % nach
 ISO 62 = 1,5 – Oberflächenstruktur Rauhtiefe R_{max} in $1/10 \text{ mm}$ 4,0

Schritt 2 Ermittlung der Empfindungs-Standardwerte

– Reibungskoeffizient 0,12 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 8,5 – Dichte 1,1 ergibt
 Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 1,3 – Wärmeleitfähigkeit 0,19 ergibt Empfindungs-Maßstabs-
 Wertigkeit = 3,7 – Shore-Härte A 60 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 6,2 – Biegung 0,9 ergibt
 Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 2,6 – Feuchte 1,5 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 1,2 –
 Oberflächenstruktur 4,0 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 4,1

Schritt 3 Ermittlung der gewichteten Empfindungs-Standardwerte

– Reibung 8,5 mit Empfindungs-Faktor 0,13 = 1,11 – Dichte 1,3 mit Empfindungs-Faktor 0,06 = 0,08 –
 Wärmeleitfähigkeit 3,7 mit Empfindungs-Faktor 0,14 = 0,52 – Shore-Härte 6,2 mit Empfindungs-Faktor
 0,24 = 1,49 – Biegung 2,6 mit Empfindungs-Faktor 0,15 = 0,39 – Feuchte 1,2 mit Empfindungs-Faktor
 0,08 = 0,10 – Oberflächenstruktur 4,1 mit Empfindungs-Faktor 0,20 = 0,82

Schritt 4

Summenbildung der gewichteten Empfindungs-Standardwerte = 4,51

Schritt 5

- Gemäß dem Empfindungs-Maßstab nach 9 liegt die objektive Empfindung eher im angenehmen Bereich

Beispiel 2 einer Haptik Messung und Bewertung

- Messwerte einer gebürsteten ALU-Zierleiste für eine Türverkleidung

Schritt 1 Ermittlung der Meßwerte

– Gleitkoeffizient gegen Stahl im Trockenlauf/ DIN 50323 = 0,20 – Dichte in g/cm^3 nach ISO 1183 = 2,71
 – Wärmeleitfähigkeit in W/K m nach DIN 52 612 = 200 – Shore-Härte A nach DIN 53505 = 100 –
 Biegefestigkeit in $\text{MPa (N/mm}^2\text{)}$ nach ISO 178 = 5,0 – Wasseraufnahme bei Normalklima in % nach ISO
 62 = 1,0 – Oberflächenstruktur Rauhtiefe R_{max} in $1/10 \text{ mm}$ = 5,0

Schritt 2 Ermittlung der Empfindungs-Standardwerte

– Reibungskoeffizient 0,20 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 6,2 – Dichte 2,7 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 7,3 – Wärmeleitfähigkeit 200 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 8,2 – Shore-Härte A 100 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 10 – Biegung 5,0 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 10 – Feuchte 1,0 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 1,0 – Oberflächenstruktur 5,0 ergibt Empfindungs-Maßstabs-Wertigkeit = 5,1

Schritt 3 Ermittlung der gewichteten Empfindungs-Standardwerte

– Reibung 6,2 mit Empfindungs-Faktor 0,13 = 0,81 – Dichte 7,3 mit Empfindungs-Faktor 0,06 = 0,44 – Wärmeleitfähigkeit 8,2 mit Empfindungs-Faktor 0,14 = 1,15 – Shore-Härte 10 mit Empfindungs-Faktor 0,24 = 2,40 – Biegung 10 mit Empfindungs-Faktor 0,15 = 1,50 – Feuchte 1,0 mit Empfindungs-Faktor 0,08 = 0,08 – Oberflächenstruktur 5,2 mit Empfindungs-Faktor 0,20 = 1,04

Schritt 4

Summenbildung der gewichteten Empfindungs-Standardwerte = 7,42

Schritt 5

- Gemäß dem Empfindungs-Maßstab nach 9 liegt die objektive Empfindung im unangenehmen Bereich

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- - DIN 50323 [0014]
- - DIN 53505 [0014]
- - ISO 178 [0014]
- - DIN 4762 [0014]
- - ISO 4287/1 [0014]
- - ISO 62 [0014]
- - DIN 52 612 [0014]
- - ISO 1183 [0014]
- - DIN 53505 [0016]
- - ISO 178 [0016]
- - DIN 50323 [0016]
- - DIN 52 612 [0016]
- - ISO 1183 [0016]
- - ISO 62 [0016]
- - DIN 53505 [0018]
- - DIN 53505 [0019]
- - DIN 50323 [0022]
- - ISO 1183 [0022]
- - DIN 52 612 [0022]
- - DIN 53505 [0022]
- - ISO 178 [0022]
- - ISO 62 [0022]
- - DIN 50323 [0023]
- - ISO 1183 [0023]

- - DIN 52 612 [0023]
- - DIN 53505 [0023]
- - ISO 178 [0023]
- - ISO 62 [0023]

Anspruch[de]

Verfahren zur Bewertung der Haptik von Materialien, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) es werden bestimmte physikalische Eigenschaften des Materials gemessen,
- b) die erhaltenen Meßwerte werden nach einem definierten Empfindungsstandard bewertet,
- c) der jeweilige Empfindungsstandardwert wird nach einem definierten Schlüssel gewichtet,
- d) die gewichteten Empfindungsstandardwerte werden summiert, und
- e) gemäß einem definierten Empfindungsmaßstab wird dem Summenwert eine entsprechende Empfindung zwischen angenehm und unangenehm zugeordnet. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- a) daß folgende Eigenschaften des Materials gemessen werden

der Reibungskoeffizient,

die Wärmeleitfähigkeit,

die Dichte,

die Härte,

die Biegefestigkeit,

die Wasseraufnahme und

die Rauigkeit,

- b) daß die den ermittelten Meßwerten entsprechenden

Empfindungsstandardwerte mit folgenden Faktoren gewichtet werden:

Reibung 0,12 bis 0,20 Wärmeleitfähigkeit 0,10 bis 0,15 Dichte 0,04 bis 0,08 Härte 0,22 bis 0,26

Biegefestigkeit 0,13 bis 0,17 Wasseraufnahme 0,05 bis 0,09 Rauigkeit 0,15 bis 0,25

<http://www.patent-de.com/20081120/DE102007022673A1.html>

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte:

www.acip.biz

info@acip.biz