

Lichtfelddisplay

Lichtfelddisplay auf Basis von MEMS LBS und Kalibrierung desselben

Abstract

Lichtfelddisplays ermöglichen es, ohne „3D-Brille“ stereoskopisch zu sehen. Die Erfindung beschreibt ein Lichtfelddisplay, welches durch mehrere Laser-Beam-Scanner (LBS) Projektionseinheiten anstelle regulärer sehr teurer Mikrodisplays (OLED, LCD usw.) betrieben wird. Es werden der technische Aufbau sowie die Möglichkeiten zur Kalibrierung solcher Displays beschrieben.

Hintergrund

Lichtfelddisplays verwenden Mikro-Displays und Mikro-Linsen, die jede für sich einen Teilausschnitt eines „3D-Bildes“ darstellen: Von jedem Display-Linse-Paket gehen Strahlen in einer definierten Richtung in den Raum. Unterschiedliche Strahlen der beteiligten Mikro-Displays erreichen das menschliche Auge, sodass je nach Kopfposition der Anwenderinnen und Anwender unterschiedliche Bildinhalte sichtbar sind. Eine Möglichkeit zur Erzeugung der Lichtstrahlen sind sog. LBS basierte mikroelektromechanische Systeme (MEMS LBS). Hierbei wird eine Matrix aus sehr kleinen LBS und vorgeschalteten Linsen oder holographischen Linsenfunktionen verwendet. Da der Herstellungsprozess solcher Systeme komplex ist und die Größe einzelner Elemente nur wenige Millimeter beträgt, unterliegt die erreichbare Qualität starken Schwankungen (Genauigkeit der Linsen- und LBS-fertigung, Genauigkeit der Montage der Linsen auf die LBS).

Problemstellung / Lösung

Die einzelnen LBS-Linsen-Pakete müssen gegenseitig zueinander kalibriert werden, um an definierten Positionen im Raum ein definiertes Projektionsergebnis zu erhalten. Hierfür wird für jedes der enthaltenen Pakete das ideale Abstrahlverhalten zuvor am Computer simuliert (Abbildung 1).

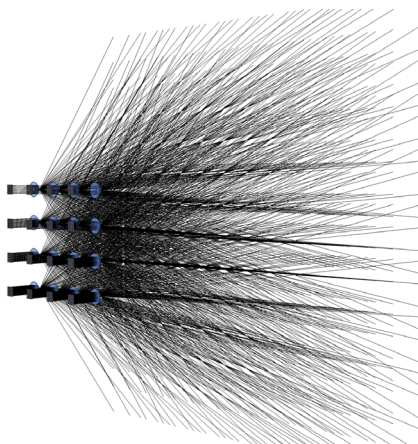


Abbildung 1: Matrix aus MEMS LBS und Linsen verteilen Lichtstrahlen im Raum.

Technologie / Anwendungsbereiche

- Consumerelektronik
- Marketing
- Training / Ausbildung

Markt / Branche

- Informatik
- Maschinenbau
- Bildung

Entwicklungsstand

Idee

Patent Status

Erteiltes Patent
DE 10 2021 108 339

Kontakt

Hochschule Anhalt
Forschungs-, Transfer- und
Gründerzentrum (FTGZ)
Bernburger Str. 55
06366 Köthen

Tel.: +49 (0)3496-5313
E-Mail:
kontakt.ftgz@hs-anhalt.de
Internet: www.hs-anhalt.de

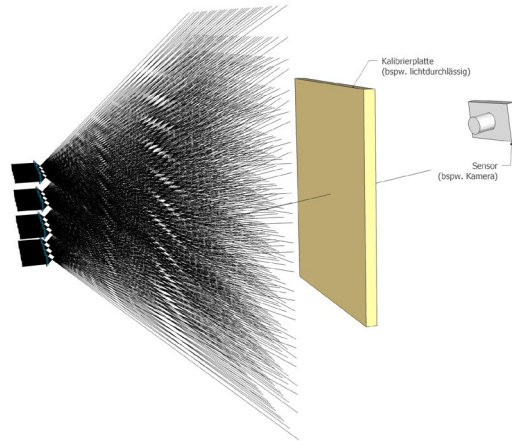


Abbildung 2: Einbringen eines Kalibrierobjektes / einer Kalibrierplatte und eines Sensors zur automatisierten Bestimmung der Projektionsgenauigkeit.

Das tatsächliche Abstrahlverhalten wird nach Aufbau des physischen Gesamtsystems (Display bestehend aus allen LBS-Linsen-Paketen) für jedes einzelne Paket ermittelt, indem nacheinander die einzelnen Pakete ihre maximale und minimale Auslenkung aktivieren. Die erzeugten Bildpunkte werden auf einer Kalibrierplatte sichtbar und automatisiert detektiert (Abbildung 2). Daraus können Abweichungen vom simulierten Ergebnis bestimmt und so die korrekte Bildwiedergabe sichergestellt werden.

Es wird ein definierter Abstand der Kalibrierplatte zur Displayoberfläche gewählt, bspw. 2m. Die Positionierung der Kalibrierplatte muss sehr genau erfolgen, beispielsweise unterstützt von mechanischen Messarmen. Jedes Paket wird einzeln angesteuert und zumindest die maximale/minimale Auslenkung in x und y auf der Kalibrierplatte abgebildet. Zur Kalibrierplatte eingemessene Sensoren ermitteln die Positionen der Abbildung auf der Kalibrierplatte. Diese werden mit den simulierten Positionen abgeglichen und daraufhin die Parameter zur Bilderzeugung der einzelnen Pakete angepasst.

Vorteile gegenüber dem Stand der Technik

Bisher war keine Möglichkeit zur Kalibrierung solcher Gesamtsysteme bekannt. Das bedeutet, durch solche Systeme erzeugte 3D-Darstellungen waren fehlerbehaftet. Die Qualität der 3D-Darstellung wird durch ein System erhöht, das mit dem hier beschriebenen Verfahren kalibriert wurde.

Kooperationsmöglichkeiten

Die Hochschule Anhalt sucht insbesondere Lizenznehmer in Deutschland und Europa. Die wissenschaftlich / technische Begleitung eines Industriepartners im Rahmen der Markteinführung wird dabei vom Forschungsteam der Hochschule in geeigneter Weise sichergestellt.