



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 08 414 A1** 2004.09.16

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 08 414.2**  
(22) Anmeldetag: **27.02.2003**  
(43) Offenlegungstag: **16.09.2004**

(51) Int Cl.7: **B60R 16/02**  
**B60R 11/02**

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Augst, Alexander, 80937 München, DE; Durach,  
Stephan, 81667 München, DE; Borke, Danny,  
80935 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems im Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems in einem Fahrzeug, bei dem mittels eines Innenraum-Sensierungssystems der Innenraum erfasst wird, mittels eines Objekterkennungssystems aus den Daten des Innenraum-Sensierungssystems zumindest die Lage des Kopfes im Innenraum erkannt wird und mittels einer Steuereinheit abhängig von der Sitzbelegung und der Lage des Kopfes im Innenraum für die Insassen eine optimierte Einstellung des Akustiksystems automatisch vorgenommen wird.

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems im Fahrzeug.

## Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, dass in Kraftfahrzeugen die Audioeinstellungen automatisch in Abhängigkeit einer identifizierten Person vorgenommen werden können.

[0003] Beispielsweise beschreibt die DE 100 18 652 A1 ein Überwachungssystem mittels einer Kamera, das zur Gesichtserkennung dienen kann. Dadurch kann automatisch der Liebblingssender des erkannten Insassen im Autoradio ausgewählt werden.

[0004] Ebenfalls sind Autoradios bekannt, bei denen manuell die Balance der Beschallung eingestellt werden kann. Diese Funktion muss jedes Mal verändert werden, wenn sich die Anzahl der Personen im Fahrzeug ändert, damit für alle Insassen eine optimierte Beschallung erreicht wird.

[0005] Weiter sind aktive akustische Dämpfungseinrichtungen, wie z. B. aus der DE 33 42 928 A1 bekannt, die eine Reduzierung von Störgeräuschen an einem bestimmten Ort, im weiteren Wirk-Ort genannt, ermöglichen. Die starren Wirk-Orte, an denen eine Reduzierung der Störgeräusche möglich ist, sind relativ klein, wodurch es passieren kann, dass ein Fahrzeug-Insasse, der sich bewegt, teilweise außerhalb des Wirk-Orts ist.

## Aufgabenstellung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist, die bereits bekannten Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind die Gegenstände der abhängigen Patentansprüche.

[0008] Hierbei handelt es sich um ein Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems in einem Fahrzeug, bei dem mittels eines Innenraum-Sensierungssystems der Innenraum erfasst wird, mittels eines Objekterkennungssystems aus den Daten des Innenraum-Sensierungssystems zumindest die Lage des Kopfes im Innenraum erkannt wird und mittels einer Steuereinheit abhängig von der Sitzbelegung und der Lage des Kopfes im Innenraum für die Insassen eine optimierte Einstellung des Akustiksystems automatisch vorgenommen wird.

[0009] Die neue gesetzliche Regelung bezüglich Airbagsysteme in den USA (FMVSS208 von NHTSA) schafft die Notwendigkeit eines Innenraum-Sensierungssystems zur Bestimmung der Sitzbelegung und der Kopfposition des Beifahrers. Für mehrere Automobile aus der Premium-Klasse ist zu diesem Zweck ein Innenraumkameranystem, meist ein 3D-Kameranystem, vorgesehen.

[0010] Es ist von Vorteil, dieses bereits vorhandene Innenraum-Sensierungssystem, vorzugsweise ein Innenraumkameranystem auch für die Steuerung eines Akustiksystems zu verwenden. Dadurch fallen für den Kraftfahrzeug-Hersteller keine zusätzlichen Kosten für das Kameranystem an.

[0011] Das Akustiksystem umfasst alle akustischen Empfangs- und Sendekomponenten im Fahrzeug. Sendekomponenten für die akustische Wiedergabe sind beispielsweise die Lautsprecher eines Autoradios. Empfangskomponenten für die akustische Aufnahme sind z. B. die Mikrofone eines Autotelefons oder einer Sprachsteuerung. Bei der Wiedergabe über Lautsprecher findet eine kopfpositionsgesteuerte Signalausgabe, bei der Aufnahme über Mikrofone eine kopfpositionsgesteuerte Geräuschanalyse nach einem Signalempfang statt.

[0012] Durch das erfindungsgemäße Verfahren müssen sich die Fahrzeug-Insassen nicht selbst um eine optimierte Einstellung des Akustiksystems kümmern. Das Innenraum-Sensierungssystem und das Objekterkennungssystem erkennen die Belegung der Sitze durch Personen sowie deren Lage des Kopfes im Innenraum. Das Verfahren dient einerseits dazu, die Beschallung des Fahrzeug-Innenraums so einzustellen, dass für jeden Insassen eine bestmögliche Beschallung entsteht. Andererseits bietet das erfindungsgemäße Verfahren einen optimierten Empfang der Sprache für die Empfangskomponenten. Ändert sich die Lage des Kopfes eines Insassen im Fahrzeuginnenraum oder verlässt ein Insasse das Fahrzeug, wird automatisch die Einstellung des Akustiksystems an die entsprechenden Veränderungen angepasst.

[0013] Befinden sich bspw. zwei Personen auf den Vordersitzen in einem Fahrzeug und wollen Musik aus dem Autoradio hören, werden die beiden Lautsprecher im vorderen Teil für eine gleichverteilte Balance in etwa gleich angesteuert. Dadurch haben beide Insassen in etwa eine gleichgute, den Umständen entsprechende, bestmögliche Beschallung. Verlässt eine Person das Fahrzeug werden die beiden Lautsprecher derart angesteuert, dass für den alleinigen Insassen abhängig von seiner Lage des Kopfes im Innenraum eine optimierte Beschallung entsteht.

[0014] Das Innenraum-Sensierungssystem einschließlich dem Objekterkennungssystem und die Steuereinheit können in einer gemeinsamen Steuervorrichtung, getrennt oder mit anderen Systemen verbaut sein.

[0015] Eine vorteilhafte Weiterbildung bietet das erfindungsgemäße Verfahren, wenn die optimierte Einstellung des Akustiksystems mittels der Steuereinheit abhängig von der Kopfstellung zumindest eines Insassen vorgenommen wird.

[0016] Die Kopfstellung schließt bspw. die Kopfneigung und die Kopfdrehung mit ein. Diese Weiterbildung ist besonders geeignet, wenn sich im Fahrzeug nur ein Insasse befindet. Die Kopfneigung bzw. -drehung ergibt sich bspw. aus dem Kopfwinkel gegenü-

ber der Längsachse und/oder dem Kopfwinkel gegenüber der Querachse und/oder dem Kopfwinkel gegenüber der Senkrechtachse des Fahrzeugs. Die in realer Zeit überwachte Kopfneigung bzw. -drehung kann zur optimierten Anpassung der Amplitude und Phase der Signale aus verschiedenen Lautsprechern im Fahrzeug benutzt werden. Somit kann die Amplitudenbalance zwischen den Lautsprechern für das optimale binaurale Klangempfinden sowie für verschiedene Raumklangeffekte realisiert werden.

[0017] Besonders vorteilhaft ist dieses Verfahren, wenn erfindungsgemäß mittels der Steuereinheit eine aktive Störgeräusch-Unterdrückung derart vorgenommen wird, dass der Wirk-Ort der Störgeräusch-Unterdrückung der aktuellen Kopfposition der Insassen folgt.

[0018] Eine aktive Störgeräusch-Unterdrückung ist bereits bekannt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es allerdings möglich, dass der Wirk-Ort, an dem die Störgeräusche unterdrückt werden sollen, variabel sein kann. Das Objekterkennungssystem erfasst die Kopfpositionen der Insassen und die erfassten Kopfpositionen stellen gleichzeitig das Zentrum des Wirk-Orts für die Störgeräusch-Unterdrückung dar. Mittels eines Mikrofonsystems werden die Störgeräusche am Wirk-Ort detektiert und mit bereits bekannten Verfahren zur aktiven Rauschunterdrückung reduziert. Dadurch befindet sich der/die Insasse(n) stets im Zentrum der Rauschunterdrückung, wodurch z. B. ein einwandfreier Musikgenuss ermöglicht wird.

[0019] Die Geräusche aus dem Außenraum des Fahrzeugs, die vorschriftgemäß empfangen werden müssen (z.B. das Hupen anderer Fahrzeuge) können bspw. durch das Akustiksystem des Fahrzeugs von außen zugeführt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, das Geräusch-Unterdrückungssystem ausschließlich für die Unterdrückung der Eigengeräusche des Fahrzeuges auszulegen.

[0020] Weiter kann jedem Insassen eine eigene Tonquelle angeboten werden. Hierbei werden für verschiedene Insassen zur gleichen Zeit unabhängige Wirk-Orte mit separater Beschallung aus unabhängigen Tonquellen zur Verfügung gestellt.

[0021] Diese erfindungsgemäße Weiterbildung kann auch im Zusammenhang mit einer Freisprecheinrichtung oder einer Sprachsteuerung verwendet werden. Abhängig von der aktuellen Lage des Kopfes eines Insassen wird bspw. ein Stereo-Mikrofonsystem der Freisprecheinrichtung gemäß bekannten Verfahren (anhand der Amplitude und Phase der bei den verschiedenen Mikrofonen ankommender Signale mit Hilfe der Digital Signal Processing) nur die aus der Richtung des Insassen kommende Geräusche ausfiltern und auswerten. Die Reduktion der Störgeräusche resultiert hierbei durch die Einschränkung des Raumwinkels aus welchem die Nutzgeräusche (Sprache) kommen. Dadurch wird die erfasste Sprachqualität verbessert, selbst wenn die sprechende Person die Kopfposition während des Sprechens verändert. Die Fahrwerksgeräusche und sonstige

störende Geräusche vom Innen- und Außenraum des Fahrzeuges können so im erheblichen Maße weggefiltert werden. Diese Anwendung ist insbesondere für die auf Spracherkennung basierende Systeme vorteilhaft.

[0022] Die erfindungsgemäße Steuerung wird entweder willkürlich mittels eines Bedienelements oder automatisch ein- bzw. ausgeschaltet. Weiter ist es möglich, mittels Innenraum-Sensierungs- und Objekterkennungssystem die verschiedenen Insassen, vorzugsweise den Fahrer des Fahrzeugs zu identifizieren bzw. von anderen zu unterscheiden, um eine bereits gespeicherte Audioeinstellung bzw. Akustikeinstellung automatisch in Abhängigkeit der identifizierten Person aufzurufen. Anschließend erfolgt nur noch die Feineinstellung des Akustiksystems nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems in einem Fahrzeug, bei dem mittels eines Innenraum-Sensierungssystems der Innenraum erfasst wird, mittels eines Objekterkennungssystems aus den Daten des Innenraum-Sensierungssystems zumindest die Lage des Kopfes im Innenraum erkannt wird und mittels einer Steuereinheit abhängig von der Sitzbelegung und der Lage des Kopfes im Innenraum für die Insassen eine optimierte Einstellung des Akustiksystems automatisch vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optimierte Einstellung des Akustiksystems mittels der Steuereinheit abhängig von der Kopfstellung zumindest eines Insassen vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Steuereinheit eine aktive Störgeräusch-Unterdrückung derart vorgenommen wird, dass der Wirk-Ort der Störgeräusch-Unterdrückung der aktuellen Kopfposition der Insassen folgt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen