



(10) **DE 10 2011 102 709 B4** 2020.08.06

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 102 709.6**
(22) Anmeldetag: **20.05.2011**
(43) Offenlegungstag: **22.11.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.08.2020**

(51) Int Cl.: **B60Q 5/00** (2006.01)
G10K 15/02 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
RocketAudio Traffic GmbH, 33415 Verl, DE

(74) Vertreter:
**Wagner, Dr. Herrguth Patentanwälte, 30163
Hannover, DE**

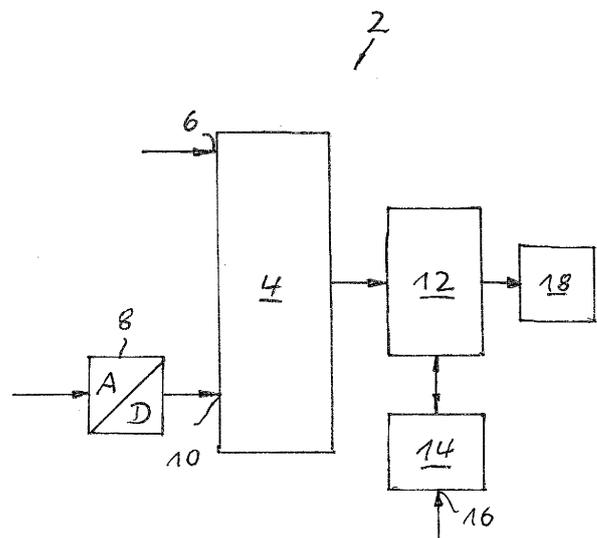
(72) Erfinder:
**Sirp, Ulrich, 33415 Verl, DE; Hobein, Henrik, 33775
Versmold, DE; Winderlich, Dag, 33332 Gütersloh,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	197 26 271	C2
DE	10 2010 053 351	A1
US	5 237 617	A
WO	2011/ 005 872	A2
WO	2011/ 038 838	A1
WO	2011/ 050 274	A1
WO	2012/ 016 722	A2

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges**

(57) Hauptanspruch: Einrichtung (2) zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, mit wenigstens einer echtzeitfähigen Verarbeitungseinheit (4), die mit Mitteln zur Erfassung von Betriebsparametern des Fahrzeuges in Signalübertragungsverbindung steht, und mit wenigstens einem mehrkanaligen Sampleplayer (12), dessen Kanäle in Abhängigkeit von den erfaßten Betriebsparametern zur Erzeugung der Betriebsgeräusche durch die Verarbeitungseinheit (4) ansteuerbar sind oder angesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einem Betriebsparameter des Fahrzeuges wenigstens ein Kanal des Sampleplayers (12) zugeordnet ist, wobei die Zuordnung von Betriebsparametern des Fahrzeuges zu Kanälen des Sampleplayers (12) konfigurierbar ist und dynamisch in Abhängigkeit von wenigstens einem erfaßten Betriebsparameter erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges.

[0002] Aufgrund ihres zumindest lokal emissionsärmeren Betriebes finden Elektrofahrzeuge, entweder in Form von Hybridfahrzeugen, oder in Form von reinen Elektrofahrzeugen, eine immer weitere Verbreitung. Hierbei erweist sich ein Vorteil eines Elektrofahrzeuges, nämlich seine im Vergleich zu einem Verbrennungsmotor geringere Schallemission, gleichzeitig als Nachteil, weil zum einen Fußgänger nicht in der von einem Verbrennungsmotorbetriebenen Fahrzeug gewohnten Weise durch das Betriebsgeräusch des Fahrzeuges gewarnt werden. Zum andern vermittelt ein Elektrofahrzeug einem Fahrer, der das Fahren eines Verbrennungsmotorbetriebenen Fahrzeugs gewohnt ist, nicht das gleiche Fahrgefühl. Insbesondere fehlt die drehzahl- und damit geschwindigkeitsabhängige Schallemission eines Verbrennungsmotors.

[0003] Vor diesem Hintergrund ist es bekannt, bei einem Elektrofahrzeug ein Betriebsgeräusch, beispielsweise ein an einen Verbrennungsmotor angenähertes Betriebsgeräusch, simulierend zu erzeugen. Entsprechende Verfahren und Vorrichtungen sind beispielsweise aus der DE 197 46 523 B4, EP 0 992 976 B1, DE 10 2009 041 975 A1, DE 10 2009 007 333 A1, EP 0 469 023 B2, EP 0 528 817 B2, EP 0 829 840 A2, EP 1 575 028 A2, DE 10 2005 012 463 B3, WO 2010/000532 A2, US 2010/089 307 A1, US 5 237 617 A und US 6 592 375 B2 bekannt.

[0004] WO 2011/050274 A1 offenbart eine Einrichtung zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges, mit einer echtzeitfähigen Verarbeitungseinheit, die mit Mitteln zur Erfassung von Betriebsparametern des Fahrzeuges in Signalübertragungsverbindung steht, mit wenigstens einem mehrkanaligen Sampleplayer, dessen Kanäle in Abhängigkeit von den erfassten Betriebsparametern zur Erzeugung der Betriebsgeräusche durch die Verarbeitungseinheit ansteuerbar sind.

[0005] US 5 237 617 A offenbart ein Signalsynthesizersystem, mit signalgenerierenden Detektoren zum Detektieren der Betriebsbedingungen eines Motors zur Bereitstellung der Signale an wenigstens einer Analyseeinheit, wobei wenigstens ein Signalsynthesizer das Ausgangssignal des Analysers mit einem Steuerungssignal eines Schaltkreises kombiniert, der programmiert ist, um Signale zu erzeugen.

[0006] WO 2011/005872 A2 offenbart ein Audiosystem für ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug

mit einer Datenspeicherungseinheit, einem Prozessor zum Zugreifen aus der Datenspeicherungseinheit und Auslesen eines vorausgenommenen Maschinensignals, wobei ein oder mehrere Algorithmen zur Erzeugung von Maschinensignalen mit einem Verstärker verbunden sind, wobei ein Prozessor die entsprechenden Signale miteinander verarbeitet und an Lautsprecher abgibt, wobei über ein Interface Fahrzeugsensorsignale diese berücksichtigend an den Prozessor weitergeleitet werden.

[0007] DE 10 2010 053351 A1 offenbart eine Vorrichtung zur akustischen Information eines Fahrzeugführers in einem Fahrzeug, welches eine akustische Ausgabevorrichtung und eine erste Steuereinheit zur Erfassung, Steuerung und / oder Regelung von Fahrzeugbetriebsparametern und / oder Fahrzeugzustandsgrößen umfasst, wobei eine zweite Steuereinheit mit der ersten Steuereinheit und der akustischen Ausgabevorrichtung gekoppelt ist, wobei die zweite Steuereinheit anhand der Fahrzeugbetriebsparameter und / oder der Fahrzeugzustandsgrößen ein Ansteuersignal für die akustische Ausgabevorrichtung erzeugt, wodurch mittels der akustischen Ausgabevorrichtung ein stätiges synthetisches Geräusch in einem Fahrzeuginnenraum erzeugbar oder zumindest in einem Fahrzeuginnenraum einleitbar ist.

[0008] WO 2012 / 016 722 A2 offenbart eine Vorrichtung zum Erzeugen eines antriebsabhängigen Klangs für ein durch einen Antrieb angetriebenes Fahrzeug, wobei die Vorrichtung eine Mehrheit an steuerbaren Synthesizern aufweist, wobei jeder dieser Synthesizer wenigstens einen Samplesound gespeichert hat, wobei jeder steuerbare Synthesizer konfiguriert ist, um ein Synthesizerausgabesignal in Abhängigkeit eines Synthesizersteuerungssignals zu erzeugen, wobei ein Controller zum Ablegen einer Mehrzahl von Fahrzeugzustandssignalen in eine Mehrzahl von Synthesizersteuerungssignalen zur Eingabe in Mehrzahl der Synthesizer vorgesehen sind, wobei ein Mischer zum Mischen der Synthesizerausgabesignale bereitgestellt ist, zur Erzeugung des antriebsabhängigen Klangs.

[0009] WO 2011 / 038 838 A1 offenbart ein Verfahren zur akustischen Repräsentation von Zuständen einer industriellen Anlage, bei dem Signale der industriellen Anlage mit einem maschinellen Klassifikator verarbeitet werden, wobei ein aktueller Zustand der industriellen Anlage als Ergebnis ermittelt wird, bei dem anhand des aktuellen Zustands ein Audioprofil aus einer Menge von profilen gewählt wird, bei dem das Audioprofil in ein akustisches Signal umgewandelt wird, und bei dem das akustische Signal an einen Anlagenfahrer ausgegeben wird.

[0010] DE 19726271 C2 offenbart ein Verfahren zur Simulation von Maschinen-, Fahrzeug- oder Fahr-

zeuginnenraumgeräuschen, die sich in der Realität in Abhängigkeit von einem oder mehreren Parametern verändern, die in der Realität jeweils Werte aus realen Parameterwertebereichen annehmen können, umfasst die Aufzeichnung von Stichproben von Originalgeräuschen bei unterschiedlichen diskreten Parameterwerten und die Erzeugung von Geräuschen für vorgegebene Parameterwerte, die außerhalb der realen Parameterwertebereiche und den diskreten Parameterwerten liegen können, durch Wiedergabe von zumindest einer Stichprobe, wobei die Stichprobe (N) gegebenenfalls derart verändert wiedergegeben wird (werden), dass die erzeugten Geräusche im wesentlichen den Originalgeräuschen entsprechen, die sich bei den vorgegebenen Parameterwerten in der Realität ergeben würden.

[0011] Es hat sich gezeigt, daß in der Praxis auf der Grundlage entsprechender Verfahren simulierend erzeugte Betriebsgeräusche wenig realitätsnah sind.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, anzugeben, bei dem die Realitätsnähe der erzeugten Betriebsgeräusche verbessert ist.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 und Anspruch 5 angegebene Erfindung gelöst.

[0014] Erfindungsgemäß ist eine echtzeitfähige Verarbeitungseinheit vorgesehen, die mit Mitteln zur Erfassung von Betriebsparametern des Fahrzeuges in Signalübertragungsverbindung steht. Bei den Betriebsparametern des Fahrzeuges kann es sich beispielsweise um die jeweils aktuelle Motordrehzahl, Motorleistung oder die Geschwindigkeit des Fahrzeuges handeln. Die Betriebsparameter können der Verarbeitungseinheit beispielsweise und insbesondere über ein Bussystem eines Fahrzeuges zugeführt werden. Die so erfaßten Betriebsparameter werden von der Verarbeitungseinheit in Echtzeit verarbeitet. Die erfindungsgemäße Einrichtung weist ferner einen mehrkanaligen Sampleplayer (Mehrspur-Sampleplayer), auf, dessen Kanäle in Abhängigkeit von den erfaßten Betriebsparametern ansteuerbar sind oder angesteuert werden. Erfindungsgemäß wird also wenigstens ein Betriebsparameter erfaßt und zur Ansteuerung der Kanäle des Sampleplayers herangezogen, so daß die jeweiligen Samples abgespielt werden können und so das erwünschte Betriebsgeräusch erzeugen.

[0015] Die Samples können auf beliebige geeignete Weise erzeugt und beispielsweise in einem Speicher der Verarbeitungseinheit abgespeichert werden. Durch entsprechende Auswahl der Samples und entsprechende Ansteuerung der Kanäle des Sampleplayers durch die Verarbeitungseinheit lassen sich

in hohem Maße realistische Betriebsgeräusche erzeugen. Da die Erfassung der Betriebsparameter des Fahrzeuges und die Ansteuerung der Kanäle des Sampleplayers erfindungsgemäß in Echtzeit erfolgt, ermöglicht die erfindungsgemäße Einrichtung eine dynamische und dem jeweiligen Fahrzeugzustand zeitlich hochaufgelöst angepaßte Generierung von Betriebsgeräuschen.

[0016] Beispielsweise kann die Stellung eines Bremspedales des Fahrzeuges abgefühlt werden. Wird festgestellt, daß das Bremspedal betätigt wird, so wird der Sampleplayer angesteuert und die zugehörigen Samples abgespielt, so daß beispielsweise ein Bremsgeräusch erzeugt wird.

[0017] In Erweiterung dieses Grundprinzips kann beispielsweise zusätzlich die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeuges abgefühlt werden. Wird beispielsweise bei einer niedrigen Geschwindigkeit gebremst, so kann ein anderes Bremsgeräusch erzeugt werden als bei einer Abbremsung aus einer höheren Geschwindigkeit. Beispielsweise kann bei einer Abbremsung aus einer niedrigen Geschwindigkeit ein Bremsenquietschen generiert werden, das aufgrund des tatsächlichen Fahrzustandes nicht auftreten würde. Auf diese Weise können beispielsweise Fußgänger alarmiert werden.

[0018] Die erfindungsgemäß vorgesehene Kombination einer in Echtzeit vorgenommenen Erfassung von Betriebsparametern des Fahrzeuges mit einem mehrkanaligen Sampleplayer ermöglicht eine in hohem Maße realistische Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges. Die erfindungsgemäße Einrichtung kann bei beliebigen Land-, Luft- oder Wasserfahrzeugen und elektrisch betriebenen Maschinen verwendet werden. Besonders gut ist die erfindungsgemäße Einrichtung zur Verwendung bei Kraftfahrzeugen, insbesondere Elektroautomobilen, geeignet.

[0019] Im Ergebnis stellt die Erfindung damit eine Einrichtung zur Erzeugung individueller, auch markenspezifischer Klänge zur Vertonung von elektrisch betriebenen Maschinen und Fahrzeugen durch ein dynamisches, echtzeitfähiges Klangsystem zur Verfügung.

[0020] Die echtzeitfähige Verarbeitungseinheit kann erfindungsgemäß beispielsweise durch einen Steuerungsrechner des Fahrzeuges gebildet sein. Die Verarbeitungseinheit kann jedoch auch durch ein separates Modul, bestehend aus Hard- und/oder Softwarekomponenten, gebildet sein.

[0021] Der erfindungsgemäß vorgesehene Sampleplayer kann entsprechend den jeweiligen Anforderungen entweder als Software oder als Kombination aus Hard- und Software implementiert werden, wobei

die Anzahl seiner Kanäle innerhalb weiter Grenzen wählbar ist.

[0022] Die von dem Sampleplayer abzuspielenden Samples können auf beliebige geeignete Weise erfaßt und in einem flüchtigen oder nichtflüchtigen Speicher abgespeichert werden. Hierbei ist es insbesondere möglich, eine Vielzahl von Samples in einer Soundlibrary abzulegen. Die Samples können hierbei in der erfindungsgemäßen Einrichtung vorgeschrieben sein. Es ist jedoch auch möglich, die Samples von einem beliebigen geeigneten Speichermedium einzulesen. Beispielsweise können Elektroautomobile durch Verwendung unterschiedlicher Samples mit dem Betriebsgeräusch unterschiedlicher verbrennungsmotorbetriebener Fahrzeuge versehen werden.

[0023] Die erfindungsgemäß vorgesehene Zuordnung der erfaßten Betriebsparameter zu Kanälen des Sampleplayers ist innerhalb weiter Grenzen wählbar. Sie kann statisch oder dynamisch in dem Sinne sein, daß die Zuordnung während des Betriebs der erfindungsgemäßen Einrichtung verändert wird oder werden kann.

[0024] Erfindungsgemäß ist wenigstens einem erfaßten Betriebsparameter des Fahrzeuges wenigstens ein Kanal des Sampleplayers zugeordnet.

[0025] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß wenigstens einem erfaßten Betriebsparameter wenigstens zwei Kanäle des Sampleplayers zugeordnet sind. Auf diese Weise können die Samples mehrerer Kanäle des Sampleplayers in Abhängigkeit von dem erfaßten Betriebsparameter abgespielt werden.

[0026] Die Erfindung sieht vor, daß die Zuordnung von erfaßten Betriebsparametern zu Kanälen des Sampleplayers konfigurierbar ist und dynamisch in Abhängigkeit von wenigstens einem erfaßten Betriebsparameter erfolgt. Beispielsweise kann ein erster erfaßter Betriebsparameter die Pedalstellung eines Bremspedales eines Fahrzeugs sein, bei dessen Betätigung durch den Sampleplayer ein Bremsgeräusch erzeugt wird. Ein zweiter Betriebsparameter kann beispielsweise die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeuges sein, so daß bei Einleitung eines Bremsvorganges bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten unterschiedliche Bremsgeräusche erzeugt werden.

[0027] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß zur Erfassung von Betriebsparametern die Verarbeitungseinheit wenigstens eine Schnittstelle zur Verbindung mit einem Fahrzeugbus des Fahrzeuges, insbesondere einem CAN-Bus, aufweist. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Er-

fassung der Betriebszustände über einen ohnehin vorhandenen Fahrzeugbus in digitaler Form.

[0028] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß die Verarbeitungseinheit über wenigstens eine A/D-Wandlereinheit ein analoges Steuersignal des Fahrzeuges erfaßt. Bei dieser Ausführungsform werden die Betriebsparameter aus analogen Steuersignalen abgeleitet, die nach einer A/D-Wandlung einer digitalen Verarbeitungseinheit zugeordnet werden.

[0029] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Simulation von Geräuschen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, ist im Anspruch 5 angegeben. Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen 6 bis 9 angegeben.

[0030] Eine erfindungsgemäße Verwendung eines mehrkanalligen Sampleplayers zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, ist im Anspruch 9 angegeben.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert, deren einzige Figur ein stark schematisiertes Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einrichtung zur Durchführung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt. Dabei bilden alle beschriebenen, in der Zeichnung dargestellten und in den Patentansprüchen beanspruchten Merkmale für sich genommen sowie in beliebiger Kombination miteinander den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen und deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Beschreibung bzw. Darstellung in der Zeichnung.

[0032] Die einzige Figur zeigt ein stark schematisiertes Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Einrichtung **2** zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges (nicht dargestellt) zur Durchführung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens dar. Die Einrichtung **2** weist eine echtzeitfähige Verarbeitungseinheit **4** auf, die beispielsweise durch einen Steuerungsrechner des Fahrzeuges oder durch ein separates Hardwaremodul gebildet sein kann. Die Verarbeitungseinheit **4** steht mit Mitteln zur Erfassung von Betriebsparametern des Fahrzeuges in Signalübertragungsverbindung. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine digitale Verarbeitungseinheit, der über eine Schnittstelle **6** zu einem CAN-Bus des Fahrzeuges eine Vielzahl von Betriebsparametern zugeführt wird. Die Erfassung und Verarbeitung der Betriebsparameter erfolgt erfindungsgemäß in Echtzeit.

[0033] Der Verarbeitungseinheit 4 können erfindungsgemäß auch analoge Signale, die Betriebszustände des Fahrzeugs repräsentieren, zugeführt werden. Diese werden mittels eines A/D-Wandlers 8 A/D-gewandelt und der Verarbeitungseinheit 4 über eine Schnittstelle 10 zugeführt.

[0034] Die erfindungsgemäße Einrichtung 2 weist ferner einen mehrkanaligen Sampleplayer 12 auf, der beispielsweise als auf einer geeigneten Hardware laufendes Softwaremodul oder als eigenes Hardwaremodul ausgebildet sein kann. Zum Auslesen und Abspielen von Samples greift der Sampleplayer 12 auf eine Soundlibrary 14 zurück, die in einer flüchtigen oder nicht flüchtigen Speichereinheit abgespeichert sein kann. Durch eine Schnittstelle 16 ist in der Zeichnung angedeutet, daß der Soundlibrary 14 Samples über ein beliebiges geeignetes externes Speichermedium zugeführt werden können.

[0035] Durch entsprechendes Auslesen von Samples und Abspielen der Kanäle des Sampleplayers 12 wird erfindungsgemäß ein Betriebsgeräusch des Fahrzeuges simuliert und über eine Ausgabeinheit 18, die beispielsweise einen oder mehrere Lautsprecher aufweisen kann, wiedergegeben.

[0036] Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden in Echtzeit Betriebsparameter des Fahrzeuges, beispielsweise Motordrehzahl, Beschleunigung, aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit, Stellung eines Bremspedales des Fahrzeuges usw., erfaßt und der Verarbeitungseinheit 4 zugeführt. Die Verarbeitungseinheit 4 erzeugt anhand der in Echtzeit erfaßten Betriebsparameter in Echtzeit beispielsweise einen mehrdimensionalen Parametervektor, der zur Ansteuerung des Sampleplayers 12 verwendet wird. Nach Auswertung der erfaßten Betriebsparameter, beispielsweise dahingehend, daß ein Bremsvorgang eingeleitet wird, steuert die Verarbeitungseinheit den Sampleplayer 4 an, der daraufhin entsprechende Samples aus der Soundlibrary 14 ausliest und zur Erzeugung eines simulierten Betriebsgeräusches abspielt, so daß das gewünschte Betriebsgeräusch erzeugt und über die Ausgabeinheit 18 ausgegeben wird.

[0037] Die Kombination einer echtzeitfähigen Verarbeitungseinheit mit einem Mehrkanalsampleplayer ermöglicht eine dynamische Erzeugung realistischer Betriebsgeräusche. Hierbei können auch komplexe, sich dynamisch ändernde Klangverläufe berechnet werden.

[0038] In dem Sampleplayer 12 können beliebig viele Spuren erzeugt und mit Echtzeit-Effekten beaufschlagt werden. Hierbei können einer Spur bzw. einem Kanal des Sampleplayers 4 beliebig viele Samples zugeordnet werden.

[0039] Da die wesentlichen Bestandteile der erfindungsgemäßen Einrichtung durch Softwarekomponenten gebildet sein können, ist die erfindungsgemäße Einrichtung im Sinne einer Konfigurierbarkeit in hohem Maße flexibel. Insbesondere kann die Konfigurierung auch während des laufenden Betriebs der Einrichtung vorgenommen werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung (2) zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit wenigstens einer echtzeitfähigen Verarbeitungseinheit (4), die mit Mitteln zur Erfassung von Betriebsparametern des Fahrzeugs in Signalübertragungsverbindung steht, und mit wenigstens einem mehrkanaligen Sampleplayer (12), dessen Kanäle in Abhängigkeit von den erfaßten Betriebsparametern zur Erzeugung der Betriebsgeräusche durch die Verarbeitungseinheit (4) ansteuerbar sind oder angesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einem Betriebsparameter des Fahrzeuges wenigstens ein Kanal des Sampleplayers (12) zugeordnet ist, wobei die Zuordnung von Betriebsparametern des Fahrzeugs zu Kanälen des Sampleplayers (12) konfigurierbar ist und dynamisch in Abhängigkeit von wenigstens einem erfaßten Betriebsparameter erfolgt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einem Betriebsparameter des Fahrzeuges wenigstens zwei Kanäle des Sampleplayers (12) zugeordnet sind.
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erzeugung von Betriebsparametern des Fahrzeuges die Verarbeitungseinheit (4) wenigstens eine Schnittstelle (6) zur Verbindung mit einem Fahrzeugbus des Fahrzeugs, insbesondere einem CAN-Bus, aufweist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verarbeitungseinheit (4) über wenigstens eine A/D-Wandlereinheit ein analoges Steuerungssignal des Fahrzeuges erfaßt.
5. Verfahren zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, bei dem in Echtzeit Betriebsparameter des Fahrzeuges erfaßt werden und bei dem ein mehrkanaliger Sampleplayer verwendet wird, dessen Kanäle in Abhängigkeit von den erfaßten Betriebsparametern angesteuert werden zur Erzeugung der Betriebsgeräusche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

wenigstens einem Betriebsparameter wenigstens ein Kanal des Sampleplayers zugeordnet ist, wobei die Zuordnung von erfaßten Betriebsparametern zu Kanälen des Sampleplayers konfigurierbar ist und dynamisch in Abhängigkeit von wenigstens einem erfaßten Betriebsparameter konfiguriert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einem Betriebsparameter des Fahrzeugs wenigstens zwei Kanäle des Sampleplayers zugeordnet sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Verarbeitungseinheit Betriebsparameter des Fahrzeuges über wenigstens eine Schnittstelle erfaßt werden, über die die Verarbeitungseinheit mit einem Fahrzeugbus des Fahrzeuges, insbesondere einem CAN-Bus, verbunden ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Verarbeitungseinheit über wenigstens einer A/D-Wandlereinheit wenigstens ein analoges Steuersignal des Fahrzeuges erfaßt wird.

9. Verwendung eines mehrkanaligen Sampleplayers zur simulierenden Erzeugung von Betriebsgeräuschen eines Fahrzeuges, in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und / oder einem Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

