

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR EMULATION EINES MIT EINER MASKE
TEILABGEDECKTEN SCHEINWERFERS

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Emulation eines mit einer Maske teilabgedeckten Scheinwerfers.

5 Stand der Technik

Zum Erzeugen von atmosphärischen Lichtstrahlen ist es im Bereich der Veranstaltungstechnik bekannt, kopfbewegte Scheinwerfer oder auch Scanner anhand eines Lichttechniksteuerprotokolls über Lichtsteuerungspulte anzusteuern. Dabei sind neben einer Ablenkung des Lichtstrahlengangs auch eine Veränderung
10 des aus dem Scheinwerfer austretenden Lichtstrahls hinsichtlich seiner Helligkeit, aber auch hinsichtlich seiner Farbe mithilfe von Farbwechselsystemen bzw. seiner Form mithilfe von Masken realisierbar. Vorteilhaft ist dabei, dass alle Scheinwerfer über eine einheitliche Ansteuerung bedient werden können und somit auch komplexe Lichtszenarien mit vielen Lichtquellen einfach realisierbar sind. Nicht
15 zuletzt aufgrund der physischen Limitierungen der dabei verwendeten Scheinwerfer in Bezug auf begrenzte Stellgeschwindigkeiten und -wege sowie in Bezug auf eine begrenzte, für jeden Anwendungsfall spezifisch vordefinierte Farb- und Formenauswahl sind Anwender in ihren Möglichkeiten der Lichtgestaltung allerdings beschränkt, weil nur fest in den Scheinwerfern vordefinierte
20 Einstellungen über das Lichttechniksteuerprotokoll abgerufen werden können.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art zu schaffen, das es unter Beibehaltung bestehender Lichttechniksteuerprotokolle ermöglicht, mit kostengünstigen und gut verfügbaren

Lichttechnikkomponenten eine von etwaigen Voreinstellungen in den Scheinwerfern unabhängige Lichtgestaltung zu realisieren.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass in Abhängigkeit eines Musterkanalwerts eines Lichttechniksteuerprotokolls ein zweidimensionales
5 Muster aus einem Musterspeicher abgerufen und in Abhängigkeit von Transformationskanalwerten des Lichttechniksteuerprotokolls transformiert wird, wonach das transformierte Muster in ein Rasterbild umgewandelt wird, dessen Musterbildpunkte um wenigstens 20 % heller als die übrigen musterfreien Bildpunkte sind und dass das Rasterbild über einen digitalen Projektor als
10 Scheinwerfer ausgegeben wird.

Zufolge dieser Merkmale kann einerseits eine Ansteuerung handelsüblicher digitaler Projektoren auf Basis standardisierter Lichtsteuerprotokolle erfolgen, die für diesen Zweck nicht angepasst werden müssen und daher unverändert benutzt werden können, und andererseits wird eine Transformation diverser
15 Lichtparameter wie z.B. Helligkeit, Form und Farbe des vom Projektor emittierten Lichtstrahls in Echtzeit ermöglicht. Es können beispielsweise Lichtsteuerprotokolle nach dem ArtNet-Standard, dem DMX512-Standard oder vergleichbares herangezogen werden. Um in Hinblick auf eine einfache Ansteuerbarkeit die aus dem Musterspeicher abgerufenen Muster hinsichtlich Ihrer Helligkeit, Form, Farbe
20 etc. zu transformieren, können eigene Buskanäle für die Transformationskanalwerte vorhanden sein. Das Rasterbild kann additiv aus dem transformierten Muster und einem Hintergrundbild mit geringerer Helligkeit, vorzugsweise einer schwarzen Bildfläche zusammengesetzt werden. Dadurch, dass Musterbildpunkte des ausgegebenen Rasterbildes um wenigstens 20 %,
25 vorzugsweise um wenigstens 50 % heller als die übrigen musterfreien Bildpunkte sind, kann durch das projizierte Rasterbild ein von den Betrachtern abgegrenzter Scheinwerferlichtstrahl wahrgenommen werden. Um dem Anwender in Anlehnung an die Verzögerungen, die beim Auswechseln physischer Masken im Zusammenhang mit herkömmlichen Lichttechniksystemen auftreten, als natürlich
30 empfundene Übergänge zwischen unterschiedlichen projizierten Rasterbildern zu ermöglichen, kann beim Wechsel zwischen zwei Werten eines Kanals des

Lichtsteuerprotokolls eine Interpolation zwischen den Kanalwerten durchgeführt werden, wobei für jeden Zeitschritt eines vorgegebenen Zeitintervalls interpolierte Kanalwerte für die Transformation herangezogen und ein anhand der interpolierten Kanalwerte erzeugtes Rasterbild ausgegeben wird.

- 5 Um unter Beibehaltung einer leichten Ansteuerbarkeit des Projektors einen noch größeren gestalterischen Freiraum der Lichtszenarien zu ermöglichen, können mehrere je einer Bildebene zugeordnete Musterkanäle vorgesehen sein, wobei die transformierten Muster der einzelnen Bildebenen in ein gemeinsames Rasterbild umgewandelt werden. Dadurch können beispielsweise auch mehrere
- 10 Grundmuster angepasst und in Ebenen zur Erzeugung des generierten Bildes übereinandergelegt werden. Dabei werden die einzelnen Muster anhand der der jeweiligen Bildebene zugeordneten Transformationskanalwerte unabhängig voneinander transformiert und danach zu einem gemeinsamen Summenbild durch Kombination der einzelnen Ebenen gemischt. Jeder Ebene sind daher ein
- 15 Musterkanal zur Auswahl eines Musters aus dem Musterspeicher sowie ein oder mehrere Transformationskanäle zugeordnet, die gemeinsam das Teilbild der Ebene definieren.

- Für den Fall, dass mehrere Rasterbilder über je einen digitalen Projektor als Scheinwerfer ausgegeben werden, muss sichergestellt sein, dass eine synchrone
- 20 Bildausgabe trotz gegebenenfalls unterschiedlicher Reaktionszeiten der einzelnen Projektoren ermöglicht wird. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn unterschiedliche, leicht verfügbare und nicht aufeinander abgestimmte Projektoren zum Einsatz kommen. Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, dass das Rasterbildsignal für einen Projektor um die Differenz zwischen der langsamsten
- 25 Reaktionszeit aller Projektoren und der Reaktionszeit des einen Projektors verzögert wird. Der hierfür erforderliche Verzögerungswert kann beispielsweise ebenfalls über einen Kanal des Lichttechniksteuerprotokolls die erfindungsgemäße Vorrichtung übergeben werden.

- Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Emulation eines mit einer
- 30 Maske teilabgedeckten Scheinwerfers, mit einem Eingang für ein

Lichttechniksteuerprotokoll, wobei ein Musterspeicher für zweidimensionale Bildmuster und ein mit dem Musterspeicher verbundener, in Abhängigkeit der Kanalwerte des Lichttechniksteuerprotokolls angesteuerter Bildmischer vorgesehen ist, dessen Summenbildausgang mit dem Bildeingang eines digitalen Projektors als Scheinwerfer verbunden ist. Der Bildmischer kann vorzugsweise unterschiedliche, den Musterparametern entsprechende Eingänge aufweisen, wie z.B. einen Mustergrößen-, einen Musterpositionierungs-, einen Musterhelligkeits- oder einen Musterfarbeingang. Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich mit herkömmlichen Lichtsteuerungspulten über gängige Lichttechniksteuerprotokolle wie beispielsweise DMX512 oder ArtNet ansteuern, sodass Lichtszenarien in Abhängigkeit der Kanalwerte des Lichttechniksteuerprotokolls in Echtzeit durch den Bildmischer transformiert werden können. Wesentlich ist dabei, dass das Rasterbild gerade nicht vorgefertigt in einem Speicher abgelegt ist, sondern durch den Bildmischer, bei dem es sich beispielsweise um eine Grafikkarte handeln kann, in Echtzeit berechnet ausgegeben wird. Dadurch können auch Transformationskanäle vorgesehen sein, deren Kanalwert eine bestimmte Animation des Musters vorgibt, ohne dass sich für diese Animation der Kanalwert fortlaufend ändern müsste. Auf diese Weise können Animationen wie eine Rotation, Translation, Skalierung oder auch eine sich im zeitlichen Verlauf ändernde Weichzeichnung unabhängig von den Übertragungsbedingungen am Lichttechniksteuerbus in hoher Qualität verzögerungsfrei berechnet werden. Um ein gutes Ausleuchtungsergebnis zu erzielen, ist es empfehlenswert, wenn der digitale Projektor eine Lichtstärke von wenigstens 3000 ANSI-Lumen aufweist. Das Kontrastverhältnis des Projektors kann vorzugsweise bei wenigstens 5000:1 liegen.

Damit das vom digitalen Projektor ausgegebene Bild von Betrachtern als abgegrenzter Strahl, wie dieser bei herkömmlichen Scheinwerfern ausgegeben würde, wahrgenommen wird, empfiehlt es sich, dass der Helligkeitsunterschied zwischen Musterbildpunkten und musterfreien Bildpunkten im Summenbildausgang wenigstens 20 %, vorzugsweise wenigstens 50 % beträgt.

- Um die Diversität unterschiedlicher Lichtszenarien, die in Echtzeit transformiert werden können, weiter zu erhöhen, kann die Vorrichtung mehrere Musterkanaleingänge für das Lichttechniksteuerprotokoll aufweisen, wobei jedem Musterkanaleingang eine dem Summenbild des Bildmischers beigemischte
- 5 Bildebene zugeordnet ist. Dies ermöglicht dem Anwender, durch die Vielzahl miteinander zu einem Summenbild kombinierbarer Ebenen mit jeweils unterschiedlichen Transformationswerten kreative Lichtgestaltungen durchzuführen. Der Bildmischer kann zudem für jede Bildebene ein oder mehrere Transformationskanaleingänge für das Lichttechniksteuerprotokoll aufweisen.
- 10 Darüber hinaus kann der Bildmischer ein oder mehrere ebenenunabhängige Transformationskanaleingänge aufweisen, die eine Transformation des Summenbildes vor dessen Ausgabe ermöglichen.

Kurze Beschreibung der Erfindung

- In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und
- 15 zwar in einem schematischen Blockdiagramm.

Wege zur Ausführung der Erfindung

- Eine Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Emulation eines mit einer Maske teilabgedeckten Scheinwerfers weist einen
- 20 Eingang 1 für ein Lichttechniksteuerprotokoll auf. Dabei kann eine Busschnittstelle 2 vorgesehen sein, die einerseits Steuersignale von einem Steuergerät 3, z.B. einem Lichttechniksteuerpult, empfängt und andererseits einen Musterspeicher 4 für zweidimensionale Bildmuster mit einem Bildmischer 5 so verbindet, dass dieser in
- 25 Abhängigkeit der Kanalwerte des Lichttechniksteuerprotokolls angesteuert werden kann. Der Bildmischer 5 weist einen Summenbildausgang 6 auf, der mit dem Bildeingang 7 eines digitalen Projektors 8 als Scheinwerfer verbunden ist, sodass das im Bildmischer 5 in Abhängigkeit der Kanalwerte des
- Lichttechniksteuerprotokolls erzeugte Summenbild 9 über den digitalen Projektor 8 ausgegeben werden kann.

Zur Erzeugung eines Summenbildes 9 werden in Abhängigkeit der jeweiligen Musterkanalwerte des Lichttechniksteuerprotokolls zweidimensionale Muster aus dem Musterspeicher 4 abgerufen und in Abhängigkeit von Transformationskanalwerten des Lichttechniksteuerprotokolls im Bildmischer 5 in Echtzeit transformiert. Der Bildmischer 5 kann zu diesem Zweck eine Grafikkarte sein.

Wie dies in der Zeichnung beispielhaft dargestellt wird, kann der Bildmischer 5 mehrere Mustereingänge 10, 11, 12 aufweisen, über die mithilfe der Busschnittstelle 2 anhand der Kanalwerte der Musterkanäle Muster aus dem Musterspeicher 4 in die einzelnen Bildebenen 13, 14, 15 geladen werden können. Dabei ist jedem Musterkanaleingang und jedem Mustereingang 10, 11, 12 eine dem Summenbild 9 beigemischte Bildebene 13, 14, 15 zugeordnet. Die Transformation der jeweiligen über die Mustereingänge 10, 11, 12 dem Bildmischer 5 zugeführten Muster jeder Bildebene 13, 14, 15 erfolgt in Abhängigkeit von Transformationskanalwerten, die dem Bildmischer 5 über entsprechende Transformationskanaleingänge 16, 17, 18 übergeben werden. Zudem kann der Bildmischer 5 beispielsweise einen ebenenunabhängigen Transformationskanaleingang 19 aufweisen, der eine Transformation des Summenbildes 9 vor dessen Ausgabe ermöglicht. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Bildebene 13 ein Schwarzmuster als Hintergrundebene sein. Über den der Bildebene 14 zugeordneten Transformationskanaleingang 17 wird beispielsweise ein Kanalwert vorgegeben, um eine Skalierung des Musters 20 in der Bildebene 14 zu berechnen. Analog dazu können über die den restlichen Bildebenen 13, 15 zugeordneten Transformationskanaleingänge 16, 18 Kanalwerte vorgegeben werden, die beispielsweise eine Rotation des Musters 21 bzw. eine Veränderung des Breiten/Längenverhältnisses des Musters 21 bedingen. Über den ebenenunabhängigen Transformationskanaleingang 19 kann schließlich ein Kanalwert vorgegeben werden, der beispielsweise eine Weichzeichnung des aus den jeweils transformierten Bildebenen 13, 14, 15 kombinierten Summenbildes 9 vor dessen Ausgabe über den Summenbildausgang 6 bedingt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Emulation eines mit einer Maske teilabgedeckten Scheinwerfers, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit eines Musterkanalwerts eines Lichttechniksteuerprotokolls ein zweidimensionales
5 Muster aus einem Musterspeicher (4) abgerufen und in Abhängigkeit von Transformationskanalwerten des Lichttechniksteuerprotokolls transformiert wird, wonach das transformierte Muster in ein Rasterbild umgewandelt wird, dessen Musterbildpunkte um wenigstens 20 % heller als die übrigen musterfreien Bildpunkte sind und dass das Rasterbild über einen digitalen Projektor (8) als
10 Scheinwerfer ausgegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere je einer Bildebene zugeordnete Musterkanäle vorgesehen sind, und dass die transformierten Muster der einzelnen Bildebenen (13, 14, 15) in ein gemeinsames Rasterbild umgewandelt werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Rasterbilder über je einen digitalen Projektor als Scheinwerfer ausgegeben werden und dass das Rasterbildsignal für einen Projektor um die Differenz zwischen der langsamsten Reaktionszeit aller Projektoren und der Reaktionszeit des einen Projektors (8) verzögert wird.
- 20 4. Vorrichtung zur Emulation eines mit einer Maske teilabgedeckten Scheinwerfers, mit einem Eingang (1) für ein Lichttechniksteuerprotokoll, dadurch gekennzeichnet, dass ein Musterspeicher (4) für zweidimensionale Bildmuster und ein mit dem Musterspeicher (4) verbundener, in Abhängigkeit der Kanalwerte des Lichttechniksteuerprotokolls angesteuerter Bildmischer (5) vorgesehen ist, dessen
25 Summenbildausgang (6) mit dem Bildeingang (7) eines digitalen Projektors (8) als Scheinwerfer verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Helligkeitsunterschied zwischen Musterbildpunkten und musterfreien Bildpunkten im Summenbildausgang (6) wenigstens 20 % beträgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass
5 mehrere Musterkanaleingänge für das Lichttechniksteuerprotokoll vorgesehen sind und dass jedem Musterkanaleingang eine dem Summenbild (8) des Bildmischers (5) beigemischte Bildebene (13, 14, 15) zugeordnet ist.