(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 705 092 A2

(51) Int. Cl.: F01D 5/14 (2006.01)
F04D 29/38 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00758/12

(22) Anmeldedatum: 01.06.2012

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.12.2012

(30) Priorität: 03.06.2011 US 13/152,660

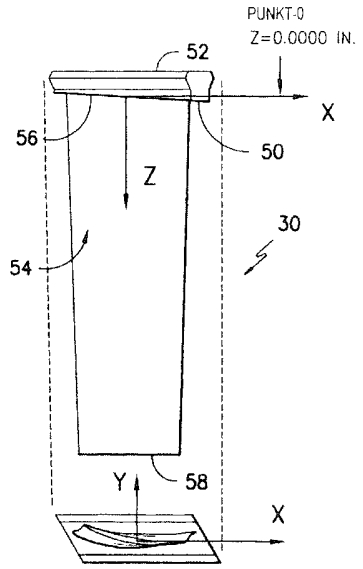
(71) Anmelder:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, New York 12345 (US)

(72) Erfinder:
Alexander David Shrum, Greenville, SC 29615 (US)
Marcus Edward Blohm,
Greenville, South Carolina 29615 (US)

(74) Vertreter:
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4
8008 Zürich (CH)

(54) Form einer Luftschaufel für einen Verdichter.

(57) Es wird ein Herstellungsgegenstand beschrieben. Der Gegenstand kann ein Sollprofil im Wesentlichen in Übereinstimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z haben. X und Y können Abständen in Inches entsprechen, die, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Schaufelblattprofilabschnitte bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Schaufelblattprofilabschnitte bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine vollständige Schaufelblattform (54) auszubilden.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist allgemein die Formgebung von Schaufelblättern. Insbesondere betrifft der vorliegende Erfindungsgegenstand Verdichterschaufelblattprofile für verschiedene Stufen eines Gasturbinenverdichters wie zum Beispiel zur Verwendung als Rotorlaufschaufeln oder Statorleitschaufeln an verschiedenen Stufen des Verdichters. Insbesondere betrifft der vorliegende Erfindungsgegenstand Verdichterschaufelblattprofile für eine Rotorlaufschaufel der «Stufe Null».

Hintergrund der Erfindung

[0002] In einer Gasturbine sollten viele Systemanforderungen bei jeder Stufe eines Gasturbinenströmungspfadabschnittes erfüllt sein, um die Formgebungsziele zu erfüllen. Diese Formgebungsziele können verbesserten Gesamtwirkungsgrad, Schaufelblattbelastbarkeit und Komponentenzuverlässigkeit umfassen, sind jedoch nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann eine Rotorlaufschaufel eines Verdichterrotors dafür ausgelegt sein, thermische und mechanische Betriebsanforderungen für die spezielle Verdichterstufe zu erreichen, an welcher sie sich befindet. Ebenso kann beispielsweise eine Statorleitschaufel eines Verdichterstators dafür ausgelegt sein, thermische und mechanische Betriebsanforderungen für die spezielle Stufe zu erfüllen, an welcher sie sich befindet.

[0003] Demzufolge wäre ein für die Erfüllung der vorstehend erwähnten Formgebungsziele ausgelegtes Schaufelblattprofil in der Technik willkommen.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0004] Aspekte und Vorteile der Erfindung werden in der nachstehenden Beschreibung dargestellt, oder können aus der Beschreibung ersichtlich sein oder können durch die praktische Ausführung der Erfindung erkannt werden.

[0005] In einem Aspekt legt der vorliegende Erfindungsgegenstand einen Herstellungsgegenstand offen. Der Gegenstand kann ein Sollprofil im Wesentlichen in Übereinstimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z haben. X und Y können Abständen in Inches entsprechen, die, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Schaufelblattprofilabschnitte bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Schaufelblattprofilabschnitte bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine vollständige Schaufelblattform auszubilden.

[0006] In einem anderen Aspekt legt der vorliegende Erfindungsgegenstand eine Rotorlaufschaufel mit einem Schaufelblatt offen. Das Schaufelblatt kann ein Sollprofil im Wesentlichen in Übereinstimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z haben. X und Y können Abständen in Inches entsprechen, die, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Schaufelblattprofilabschnitte bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Schaufelblattprofilabschnitte bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine vollständige Schaufelblattform auszubilden.

[0007] In einem weiteren Aspekt legt der vorliegende Erfindungsgegenstand einen Verdichter mit einem Rotorrad und mehreren Rotorlaufschaufeln offen, die auf dem Rotorrad befestigt sind. Jede Rotorlaufschaufel enthält ein Schaufelblatt. Das Schaufelblatt kann ein Sollprofil im Wesentlichen in Übereinstimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z haben. X und Y können Abständen in Inches entsprechen, die, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Schaufelblattprofilabschnitte bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Schaufelblattprofilabschnitte bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine vollständige Schaufelblattform auszubilden.

[0008] Diese und weitere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch Bezugnahme auf die nachstehende Beschreibung und die beigefügten Ansprüche besser verständlich. Die beigefügten Zeichnungen, welche in dieser Patentschrift enthalten sind und einen Teil davon bilden, veranschaulichen Ausführungsformen der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung zur Erläuterung der Prinzipien der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Eine vollständige und grundlegende Beschreibung der vorliegenden Erfindung einschliesslich ihrer besten Ausführungsart, die an den Fachmann gerichtet ist, wird nachstehend in dem Rest der Patentschrift unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen dargestellt, in welchen:

[0010] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Gasturbine zeigt;

[0011] Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines Strömungspfads durch mehrere Stufen eines Gasturbinenverdichters darstellt;

[0012] Fig. 3 und 4 entsprechende perspektivische Ansichten einer Ausführungsform einer Rotorlaufschaufel eines Verdichters gemäss Aspekten des vorliegenden Erfindungsgegenstandes darstellen, und insbesondere das Laufschaufelblatt zusammen mit ihrer(m) entsprechenden Plattform und Schwalbenschwanzfuss darstellen.

[0013] Fig. 5 und 6 Seitenaufrissansichten der in Fig. 3 dargestellten Rotorlaufschaufel im Wesentlichen in einer Umfangsrichtung von den Druck- bzw. Saugseiten des Laufschaufelblattes aus gesehen darstellen;

[0014] Fig. 7 eine Querschnittsansicht des Laufschaufelblattes entlang einer Linie 7-7 von Fig. 6 darstellt;

[0015] Fig. 8 unterschiedliche Ansichten der in Fig. 3 dargestellten Rotorlaufschaufel veranschaulicht, und insbesondere die Rotorlaufschaufel mit den X-, Y- und Z-Achsen des darüber überlagerten kartesischen Koordinatensystems veranschaulicht; und

[0016] Fig. 9 unterschiedliche Ansichten einer Ausführungsform einer Statorleitschaufel eines Verdichters gemäss Aspekten des vorliegenden Erfindungsgegenstandes veranschaulicht, und insbesondere die Statorlaufschaufel mit den X-, Y- und Z-Achsen des darüber überlagerten kartesischen Koordinatensystems veranschaulicht.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0017] Es wird nun im Detail auf Ausführungsformen der Erfindung Bezug genommen, wovon ein oder mehrere Beispiele in den Zeichnungen dargestellt sind. Jedes Beispiel wird im Rahmen einer Erläuterung der Erfindung und nicht einer Einschränkung der Erfindung gegeben. Tatsächlich wird es für den Fachmann ersichtlich sein, dass verschiedene Modifikationen und Varianten in der vorliegenden Erfindung ohne Abweichung von dem Schutzumfang oder Erfindungsgedanken der Erfindung vorgenommen werden können. Beispielsweise können als Teil einer Ausführungsform dargestellte oder beschriebene Merkmale mit einer anderen Ausführungsform verwendet werden, um noch eine weitere Ausführungsform der Erfindung zu ergeben. Somit soll die vorliegende Erfindung derartige Modifikationen und Varianten beinhalten, soweit sie in den Schutzumfang der beigefügten Ansprüche und deren Äquivalente fallen.

[0018] Im Wesentlichen legt der vorliegende Erfindungsgegenstand einen Herstellungsgegenstand mit einem Sollprofil im Wesentlichen gemäss den in der nachstehenden Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z offen. In verschiedenen Ausführungsformen kann der Herstellungsgegenstand ein Schaufelblatt aufweisen, das zur Verwendung in einer von den Stufen eines Gasturbinenverdichters geeignet ist. In derartigen Ausführungsformen können die X- und Y-Werte im Wesentlichen Abständen (gemessen in Inches) entsprechen, die, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Schaufelblattprofilabschnitte bei jedem Abstand Z (gemessen in Inches) entsprechen, wobei die Schaufelblattprofilabschnitte bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine vollständige Schaufelblattform zu vervollständigen. Somit können die X-, Y- und Z-Koordinatenwerte in einer Ausführungsform ein Sollschaufelblattprofil für eine Rotorlaufschaufel des Gasturbinenverdichters definieren. Beispielsweise kann das hierin beschriebene Schaufelblattprofil dazu genutzt werden, um Rotorlaufschaufeln zu erzeugen, die die erste rotierende Stufe (»Stufe Null» oder «RO») des Verdichters ausbilden. Alternativ können die X-, Y- und Z-Koordinatenwerte ein Sollschaufelblattprofil für eine Statorleitschaufel des Gasturbinenverdichters definieren.

[0019] Das durch die Koordinatenwerte in der Tabelle A definierte Sollschaufelblattprofil kann im Wesentlichen zahlreiche Vorteile im Vergleich zu anderen ähnlichen Schaufelblattprofilen mit gleichen Anwendungen bereitstellen. Insbesondere haben die Erfinder des vorliegenden Erfindungsgegenstandes herausgefunden, dass das beschriebene Schaufelblattprofil den Luftstromwirkungsgrad einer Rotor- und/oder Statorstufe steigern, die Aeromechanik verbessern, die Wechselwirkung zwischen den Verdichterstufen steigern kann, um eine stetige laminare Strömung von Stufe zu Stufe bereitzustellen, auf das Schaufelblatt einwirkende thermische und mechanische Belastungen zu reduzieren und die Stabilität von Schaufelblattfuss und Spitze steigern, sowie zahlreiche weitere Vorteile für das Gesamtverhalten eines Verdichters und/oder einer Gasturbine bereitstellen kann.

[0020] Ferner dürfte bekannt sein, dass sich ein Schaufelblatt während seiner Nutzung erhitzt. Somit verändert sich das Schaufelblattprofil als Folge der mechanischen Belastung und Temperatur. Demzufolge wird das Kalt- oder Raumtemperaturprofil für Herstellungszwecke durch die X-, Y- und Z-Koordinaten der Tabelle A angegeben. Ein Abstand von plus oder minus ca. 0,160 Inches (± 0,160 «) von dem Sollprofil in einer Richtung senkrecht zu jeder Oberflächenstelle entlang des Sollprofils und welcher jede Beschichtung beinhaltet, definiert eine Profilhüllkurve für das Schaufelblatt, da sich ein hergestelltes Schaufelblattprofil von dem in der Tabelle A vorgesehenen Sollschaufelblattprofil unterscheiden kann.

[0021] In den Zeichnungen veranschaulicht Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Gasturbine 10. Die Gasturbine 10 enthält einen Verdichter 12, einen Verbrennungsabschnitt 14 mit mehreren Brennern und einen Turbinenabschnitt 16. Der Verdichter 12 und der Turbinenabschnitt 16 können mittels einer Antriebswelle 18 verbunden sein. Die Antriebswelle 18 kann aus nur einer Welle oder mehreren Wellensegmenten bestehen, die miteinander zum Ausbilden der Antriebswelle 18 verbunden sind. Während des Betriebs der Gasturbine 10 liefert der Verdichter 12 verdichtete Luft an den Verbrennungsabschnitt 14. Die verdichtete Luft wird mit Brennstoff vermischt und in jedem Brenner verbrannt und heisse Verbrennungsgase strömen aus dem Verbrennerabschnitt zu dem Turbinenabschnitt 16, in welchem aus den heissen Gasen Energie zum Erzeugen von Arbeit entzogen wird.

[0022] In Fig. 2 ist eine Ausführungsform eines axialen Strömungspfades 20 eines Gasturbinenverdichters 12 veranschaulicht. Gemäss Darstellung enthält der Verdichter 12 im Wesentlichen eine Einlasstührungsleitschaufel 22, die an dem Einlass des Verdichters 12 angeordnet ist, und mehrere stromabwärts von der Einlasstührungsleitschaufel 22 entlang des axialen Strömungspfades 20 (der Richtung des Luftstroms in dem Strömungspfad 20, die durch den Pfeil 24 angezeigt wird) angeordnete Verdichterstufen. Jede Verdichterstufe kann im Wesentlichen eine Rotorstufe mit mehreren auf einem

Rotorrad 28 des Verdichters 12 befestigten Rotorlaufschaufeln 26 und eine jeder Rotorstufe folgende Statorstufe mit mehreren an einem statischen Gehäuse 32 des Verdichters 12 befestigten Statorleitschaufeln 30 enthalten. Beispielsweise kann die in dem Strömungspfad 20 des Verdichters 12 angeordnete Anfangsverdichterstufe 34 einer «Stufe Null» des Verdichters 12 entsprechen, wobei nachfolgende Verdichterstufen der Reihe nach in der Stromabwärtsrichtung des Verdichters 12 nummeriert sind (zum Beispiel «Stufe Eins», «Stufe Zwei», usw.). Somit können die in der Anfangsverdichterstufe 34 angeordneten Rotorlaufschaufeln 26 Rotorlaufschaufeln 26 der «Stufe Null»- oder «R0» entsprechen und die in der Anfangsverdichterstufe 34 angeordneten Statorleitschaufeln 30 können Statorleitschaufeln 30 der «Stufe Null»- oder «SO» entsprechen.

[0023] Im Wesentlichen können die sich abwechselnden Reihen von Rotorlaufschaufeln 26 und Statorleitschaufeln 30 so ausgelegt sein, dass sie einen gewünschten Druckanstieg in der durch den Verdichter 12 strömenden Luft zustande bringen. Beispielsweise können die Rotorlaufschaufeln 26 dafür ausgelegt sein, dem Luftstrom eine kinetische Energie zu verleihen, und die Statorleitschaufeln 30 können dafür ausgelegt sein, die erhöhte kinetische Rotationsenergie in dem Luftstrom in einen erhöhten statischen Druck durch Diffusion umzuwandeln. Somit dürfte erkennbar sein, dass die spezielle Formgebung des in jeder Rotorlaufschaufel 26 und/oder Statorleitschaufel 30 enthaltenen Schaufelblattes (zusammen mit seiner Wechselwirkung mit den umgebenden Schaufelblättern von benachbarten Rotorlaufschaufeln 26 und/oder Statorleitschaufeln 30) im Wesentlichen einen Stufenluftstromwirkungs-grad, verbesserte Aeromechanik, stetige Laminarströmung von Stufe zu Stufe, verringerte Wärmebelastungen, verbesserte wechselseitige Beziehung der Stufen, um den Luftstrom effektiv von Stufe zu Stufe weiter zu leiten, und reduzierte mechanische Belastungen bereitstellen kann.

[0024] Wie vorstehend angegeben, kann jede Rotorstufe im Wesentlichen mehrere in Umfangsrichtung in Abstand angeordnete Rotorlaufschaufeln enthalten, die auf einem von den Rotorrädern 28 um eine Mittellinie 36 des Verdichters herum befestigt sind. Die Rotorräder 28 können wiederum an der Antriebswelle 18 der Gasturbine 10 (Fig. 1) zur Drehung damit befestigt sein. Die Antriebswelle 18 kann dann mit dem Turbinenabschnitt 16 der Gasturbine 10 (Fig. 1) so gekoppelt sein, dass die in dem Turbinenabschnitt 16 entzogene Energie zum Antreiben des Verdichters 12 verwendet werden kann.

[0025] Gemäss den Fig. 3 bis 8 kann jede Rotorlaufschaufel 26 des Verdichters 12 im Wesentlichen eine Plattform 38, einen sich von der Plattform 38 radial nach innen erstreckenden Fuss 40 und ein sich radial aus der Plattform 38 nach aussen erstreckendes Schaufelblatt 42 enthalten. Der Fuss 40 kann im Wesentlichen so ausgeformt sein, dass er eine Einrichtung zum Befestigen jeder Rotorlaufschaufel 26 an einem der Rotorräder 28 bereitstellt. Beispielsweise kann der Fuss 40 als ein im Wesentlichen oder nahezu axialer Eintrittsschwalbenschwanz zur Verbindung mit einem (nicht dargestellten) komplementär geformten Aufnahmeschwalbenschwanz des Rotorrades 28 ausgeformt sein. Das Schaufelblatt 42 jeder Rotorlaufschaufel 26 kann sich im Wesentlichen radial zwischen einer an der Plattform 38 angeordneten Schaufelblattbasis 44 und einer gegenüber der Schaufelblattbasis 44 angeordneten Schaufelblattspitze erstrecken. Zusätzlich kann das Schaufelblatt 42 im Wesentlichen eine aerodynamische Form definieren. Beispielsweise kann das Schaufelblatt 42 jeder Rotorlaufschaufel 26 gemäss Darstellung in Fig. 7 einen Profilquerschnitt 48 an jedem Querschnitt von der Schaufelblattbasis 44 bis zu der Schaufelblattspitze 46 haben.

[0026] Gemäss Fig. 9 kann ähnlich zu den Rotorlaufschaufeln 26 jede Statorleitschaufel 30 des Verdichters 12 im Wesentlichen eine Plattform 50, einen sich radial aus der Plattform 50 erstreckenden Fuss 52 und ein sich radial von der Plattform 50 nach innen erstreckendes Schaufelblatt 54 enthalten. Der Fuss 52 kann im Wesentlichen dafür ausgeformt sein, eine Einrichtung zur Befestigung jeder Statorleitschaufel 30 an einem Abschnitt und statischen Gehäuse 32 des Verdichters 12 bereitzustellen. Zusätzlich kann sich Schaufelblatt 54 jeder Statorleitschaufel 30 im Wesentlichen radial zwischen einer an der Plattform 50 angeordneten Schaufelblattbasis 56 und einer gegenüber der Schaufelblattbasis 56 angeordneten Schaufelblattspitze 58 erstrecken. Das Schaufelblatt 54 kann auch eine aerodynamische Form definieren und somit einen Profilabschnitt gleich oder ähnlich dem in Fig. 7 dargestellten Profilabschnitt haben.

[0027] Um das Schaufelblattprofil einer Rotorlaufschaufel 26 und/oder Statorleitschaufel 30 eines Verdichters 12 zu definieren, werden ein (durch die kartesischen X-, Y- und Z-Koordinaten der nachstehenden Tabelle A identifizierter) eindeutiger Satz oder Orte von Punkten bereitgestellt, um den erforderlichen Wirkungsgrad, Betriebsfähigkeit, Haltbarkeit und Kostenanforderungen für verbessertes Verdichterbetriebsverhalten zu erreichen. Insbesondere wurden diese eindeutigen Orte von Punkten durch Quellcodes, iterative Modellierung und/oder andere Formgebungspraktiken dergestalt ermittelt, dass das durch die Punkte definierte Schaufelblattprofil im Wesentlichen die Stufenanforderung für eine Rotorlaufschaufel 26 der «Stufe Null»- oder «R0» dergestalt erfüllt, dass RO-Rotorlaufschaufeln 26 hergestellt werden können und die gewünschten Anforderungen für den Stufenwirkungsgrad und verringerte thermische und mechanische Belastungen erfüllen.

[0028] Es dürfte bekannt sein, dass das kartesische Koordinatensystem von in der Tabelle A bereitgestellten X-, Y- und Z-Werten ein Schaufelblattprofil an verschiedenen Stellen entlang der Schaufelblattlänge definiert. Die Koordinatenwerte für die X-, Y- und Z-Koordinaten sind in Inches angegeben, obwohl auch andere Dimensionseinheiten verwendet werden können, wenn die Werte geeignet umgewandelt werden. Diese Werte schliessen Übergangsbereiche der Plattform aus. Zusätzlich können die X-, Y- und Z-Koordinaten an jeder Z-Stelle stetig miteinander verbunden sein, um einen stetigen zusammenhängenden Schaufelblattquerschnitt auszubilden. Des Weiteren ist jeder definierte Schaufelblattabschnitt in der X-, Y-Ebene stetig mit benachbarten Schaufelblattabschnitten in der Z-Richtung verbunden, um die vollständige Schaufelblattform auszubilden.

[0029] Zusätzlich hat das hierin verwendete kartesische Koordinatensystem rechtwinklig aufeinander bezogene X-, Y- und Z-Achsen. Nur für Bezugszwecke ist ein durch den Schnittpunkt des Schaufelblattes und der Plattform entlang der Stapelachse des beschriebene Schaufelblattprofils verlaufender Punkt -0 gemäss Darstellung in Fig. 6 festgelegt. Somit kann in den hierin beschriebenen Ausführungsformen der Punkt -0 als der Bezugsprofilabschnitt definiert sein, in welchem die Z-Koordinate der Tabelle A 0,000 Inches ist, welcher bei einem vorbestimmten Abstand von der Verdichtermittellinie 36 festgelegt sein kann. Zusätzlich kann gemäss Darstellung in den Figuren 8 und 9 die X-Achse parallel zu der Schwalbenschwanzachse der Rotorlaufschaufel 26 und/oder der Statorleitschaufel 30 definiert sein, welche parallel oder in einem Winkel zu der Verdichtermittellinie 36 liegen können. Ein positiver X-Koordinatenwert kann beispielsweise axial nach hinten zu dem Auslassende des Verdichters 12 gerichtet sein. Ein positiver Y-Koordinatenwert kann rechtwinklig zu der Schwalbenschwanzachse gerichtet sein. Ein positiver Z-Koordinatenwert kann radial zu der Spitze 46, 58 des Schaufelblattes 42, 54 hin gerichtet sein, welche radial nach aussen zu dem statischen Gehäuse 32 des Verdichters für Rotorlaufschaufeln 26 und variabel nach innen zu der Mittellinie 36 des Verdichters 12 für Statorleitschaufeln 30 gerichtet sein kann.

[0030] Durch Definieren von X- und Y-Koordinatenwerten an ausgewählten Stellen in einer Z-Richtung rechtwinklig zu der X-, Y-Ebene kann der Profilabschnitt des Schaufelblattes wie zum Beispiel, jedoch nicht darauf beschränkt, der in Fig. 7 dargestellte Profilquerschnitt 48 an jeder Z-Stelle entlang der Länge des Schaufelblattes bestimmt werden. Durch Verbinden der X- und Y-Werte mit stetigen Fortsetzungsbögen kann jeder Profilquerschnitt 48 bei jedem Abstand Z festgelegt werden. Die Schaufelblattprofile der verschiedenen Oberflächenstellen zwischen den Abständen Z werden ermittelt, indem die benachbarten Profilquerschnitte 48 stetig miteinander verbunden werden und somit das Schaufelblattprofil ausgebildet wird. Es dürfte erkennbar sein, dass wie vorstehend angegeben, die in der Tabelle A bereitgestellten Werte die Schaufelblattprofile bei Umgebungs-, Nicht-Betriebs- und nicht-heissen Bedingungen darstellen und für ein nichtbeschichtetes Schaufelblatt gelten.

[0031] Die Koordinatenwerte der Tabelle A wurden erzeugt und sind mit drei Dezimalstellen zur Bestimmung des Profils des Schaufelblattes dargestellt. Es liegen typische Herstellungstoleranzen sowie Beschichtungen vor, welche in dem tatsächlichen Profil des Schaufelblattes berücksichtigt werden sollten. Demzufolge gelten die Werte für das für ein Sollschaufelblatt vorgegebene Profil. Es ist daher bekannt, dass typische ± Herstellungstoleranzen, wie zum Beispiel Beschichtungsdicken einschliessende ± Werte sich zu den X- und Y-Werten addieren. Daher definiert ein Abstand von ca. ± 0,160 «in einer Richtung senkrecht zu jeder Oberflächenstelle entlang des Schaufelblattprofils eine Schaufelblatt-profilhüllkurve für die beschriebene Schaufelblattform. Mit anderen Worten, ein Abstand von ca. ± 0,16011 in einer Richtung senkrecht zu jeder Oberflächenstelle entlang des Schaufelblattprofils definiert einen Abweichungsbereich zwischen gemessenen Punkten auf der tatsächlichen Schaufelblattoberfläche bei nominaler kalter oder Raumtemperatur und der idealen Position dieser Punkte bei derselben Temperatur gemäss Verkörperung durch die Erfindung.

[0032] Die in der nachstehenden Tabelle A angegebenen Koordinatenwerte stellen die Sollprofilhüllkurve für eine exemplarische Ausführungsform einer Rotorlaufschaufel 26 der «Stufe Null» oder «R0» dar. Es dürfte jedoch, wie vorstehend angegeben, erkennbar sein, dass in alternativen Ausführungsformen die beschriebenen Koordinatenwerte dazu genutzt werden können, Schaufelblattprofile für Rotorblätter 26 unterschiedlicher Verdichterstufen und/oder Statorleitschaufeln 30 für jede von den verschiedenen Stufen des Verdichters 12 herzustellen.

Tabelle A

X	Y	Z
-3,5642	0,5154	-0,4000
-3,5636	0,5167	-0,4000
-3,5624	0,5193	-0,4000
-3,5599	0,5244	-0,4000
-3,5540	0,5341	-0,4000
-3,5430	0,5480	-0,4000
-3,5187	0,5686	-0,4000
-3,4807	0,5877	-0,4000
-3,4255	0,5997	-0,4000
-3,3551	0,5989	-0,4000
-3,2642	0,5842	-0,4000
-3,1598	0,5645	-0,4000
-3,0482	0,5446	-0,4000
-2,9224	0,5236	-0,4000
-2,7825	0,5013	-0,4000
-2,6283	0,4793	-0,4000
-2,4669	0,4579	-0,4000
-2,2982	0,4381	-0,4000
-2,1220	0,4210	-0,4000
-1,9385	0,4064	-0,4000
-1,7476	0,3951	-0,4000
-1,5494	0,3875	-0,4000
-1,3442	0,3837	-0,4000
-1,1319	0,3843	-0,4000
-0,9195	0,3883	-0,4000
-0,7071	0,3944	-0,4000
-0,4947	0,4023	-0,4000
-0,2825	0,4117	-0,4000
-0,0703	0,4234	-0,4000
0,1416	0,4377	-0,4000
0,3535	0,4529	-0,4000
0,5654	0,4688	-0,4000
0,7772	0,4849	-0,4000
0,9891	0,5001	-0,4000
1,2010	0,5153	-0,4000
1,4058	0,5308	-0,4000
1,6035	0,5458	-0,4000
1,7943	0,5584	-0,4000
1,9781	0,5696	-0,4000

2,1546	0,5825	-0,4000
2,3241	0,5960	-0,4000
2,4865	0,6075	-0,4000
2,6349	0,6178	-0,4000
2,7692	0,6270	-0,4000
2,8894	0,6324	-0,4000
2,9955	0,6366	-0,4000
3,0874	0,6418	-0,4000
3,1652	0,6471	-0,4000
3,2315	0,6504	-0,4000
3,2853	0,6384	-0,4000
3,3245	0,6160	-0,4000
3,3509	0,5912	-0,4000
3,3674	0,5689	-0,4000
3,3775	0,5505	-0,4000
3,3842	0,5346	-0,4000
3,3886	0,5214	-0,4000
3,3912	0,5112	-0,4000
3,3934	0,5000	-0,4000
3,3953	0,4849	-0,4000
3,3960	0,4660	-0,4000
3,3944	0,4431	-0,4000
3,3879	0,4135	-0,4000
3,3723	0,3771	-0,4000
3,3423	0,3381	-0,4000
3,2931	0,3047	-0,4000
3,2275	0,2760	-0,4000
3,1503	0,2434	-0,4000
3,0594	0,2039	-0,4000
2,9551	0,1570	-0,4000
2,8358	0,1066	-0,4000
2,7013	0,0531	-0,4000
2,5523	-0,0054	-0,4000
2,3882	-0,0669	-0,4000
2,2162	-0,1288	-0,4000
2,0372	-0,1937	-0,4000
1,8504	-0,2596	-0,4000
1,6546	-0,3228	-0,4000
1,4503	-0,3839	-0,4000
1,2375	-0,4431	-0,4000
1,0162	-0,4996	-0,4000
0,7931	-0,5495	-0,4000
0,5686	-0,5926	-0,4000
0,3433	-0,6293	-0,4000
0,1168	-0,6584	-0,4000
-0,1109	-0,6798	-0,4000
-0,3385	-0,6929	-0,4000
-0,5652	-0,6954	-0,4000
-0,7909	-0,6864	-0,4000
-1,0155	-0,6655	-0,4000
-1,2391	-0,6323	-0,4000

-1,4617	-0,5871	-0,4000
-1,6759	-0,5326	-0,4000
-1,8802	-0,4703	-0,4000
-2,0743	-0,4019	-0,4000
-2,2588	-0,3291	-0,4000
-2,4344	-0,2542	-0,4000
-2,6007	-0,1775	-0,4000
-2,7581	-0,0996	-0,4000
-2,9075	-0,0228	-0,4000
-3,0417	0,0500	-0,4000
-3,1615	0,1175	-0,4000
-3,2669	0,1793	-0,4000
-3,3631	0,2415	-0,4000
-3,4420	0,3016	-0,4000
-3,4974	0,3538	-0,4000
-3,5360	0,4012	-0,4000
-3,5585	0,4411	-0,4000
-3,5684	0,4739	-0,4000
-3,5694	0,4930	-0,4000
-3,5676	0,5052	-0,4000
-3,5659	0,5111	-0,4000
-3,5648	0,5140	-0,4000
-3,5191	0,5682	0,0000
-3,5185	0,5695	0,0000
-3,5173	0,5721	0,0000
-3,5148	0,5771	0,0000
-3,5090	0,5867	0,0000
-3,4979	0,6003	0,0000
-3,4734	0,6203	0,0000
-3,4352	0,6380	0,0000
-3,3801	0,6482	0,0000
-3,3103	0,6454	0,0000
-3,2204	0,6300	0,0000
-3,1168	0,6109	0,0000
-3,0061	0,5914	0,0000
-2,8815	0,5703	0,0000
-2,7429	0,5477	0,0000
-2,5902	0,5246	0,0000
-2,4303	0,5017	0,0000
-2,2633	0,4796	0,0000
-2,0890	0,4590	0,0000
-1,9074	0,4402	0,0000
-1,7186	0,4237	0,0000
-1,5226	0,4101	0,0000
-1,3194	0,3997	0,0000
-1,1089	0,3931	0,0000
-0,8982	0,3901	0,0000
-0,6876	0,3898	0,0000
-0,4769	0,3916	0,0000
-0,2662	0,3947	0,0000
-0,0556	0,3997	0,0000

0,1549	0,4074	0,0000
0,3654	0,4165	0,0000
0,5758	0,4264	0,0000
0,7863	0,4364	0,0000
0,9967	0,4457	0,0000
1,2072	0,4551	0,0000
1,4107	0,4644	0,0000
1,6071	0,4731	0,0000
1,7966	0,4804	0,0000
1,9790	0,4870	0,0000
2,1545	0,4945	0,0000
2,3228	0,5025	0,0000
2,4842	0,5094	0,0000
2,6315	0,5153	0,0000
2,7649	0,5203	0,0000
2,8842	0,5231	0,0000
2,9895	0,5250	0,0000
3,0808	0,5275	0,0000
3,1580	0,5300	0,0000
3,2240	0,5316	0,0000
3,2781	0,5227	0,0000
3,3183	0,5023	0,0000
3,3455	0,4786	0,0000
3,3625	0,4567	0,0000
3,3727	0,4385	0,0000
3,3794	0,4226	0,0000
3,3836	0,4094	0,0000
3,3860	0,3992	0,0000
3,3879	0,3881	0,0000
3,3892	0,3732	0,0000
3,3890	0,3546	0,0000
3,3859	0,3322	0,0000
3,3773	0,3037	0,0000
3,3586	0,2695	0,0000
3,3250	0,2345	0,0000
3,2728	0,2071	0,0000
3,2069	0,1816	0,0000
3,1298	0,1519	0,0000
3,0389	0,1164	0,0000
2,9340	0,0751	0,0000
2,8145	0,0301	0,0000
2,6802	-0,0183	0,0000
2,5313	-0,0706	0,0000
2,3676	-0,1258	0,0000
2,1961	-0,1816	0,0000
2,0174	-0,2392	0,0000
1,8309	-0,2972	0,0000
1,6360	-0,3535	0,0000
1,4327	-0,4076	0,0000
1,2210	-0,4593	0,0000
1,0010	-0,5080	0,0000

0,7798	-0,5505	0,0000
0,5572	-0,5863	0,0000
0,3336	-0,6153	0,0000
0,1095	-0,6369	0,0000
-0,1152	-0,6510	0,0000
-0,3404	-0,6568	0,0000
-0,5658	-0,6520	0,0000
-0,7892	-0,6359	0,0000
-1,0106	-0,6086	0,0000
-1,2299	-0,5699	0,0000
-1,4473	-0,5203	0,0000
-1,6557	-0,4625	0,0000
-1,8552	-0,3979	0,0000
-2,0456	-0,3279	0,0000
-2,2264	-0,2545	0,0000
-2,3986	-0,1796	0,0000
-2,5621	-0,1036	0,0000
-2,7169	-0,0270	0,0000
-2,8640	0,0481	0,0000
-2,9965	0,1188	0,0000
-3,1149	0,1841	0,0000
-3,2192	0,2439	0,0000
-3,3148	0,3035	0,0000
-3,3936	0,3611	0,0000
-3,4494	0,4112	0,0000
-3,4884	0,4567	0,0000
-3,5117	0,4954	0,0000
-3,5224	0,5273	0,0000
-3,5238	0,5461	0,0000
-3,5223	0,5581	0,0000
-3,5207	0,5639	0,0000
-3,5196	0,5668	0,0000
-3,4507	0,6509	0,6200
-3,4502	0,6522	0,6200
-3,4490	0,6547	0,6200
-3,4466	0,6597	0,6200
-3,4407	0,6691	0,6200
-3,4293	0,6823	0,6200
-3,4043	0,7009	0,6200
-3,3656	0,7160	0,6200
-3,3106	0,7226	0,6200
-3,2418	0,7166	0,6200
-3,1530	0,7006	0,6200
-3,0506	0,6822	0,6200
-2,9412	0,6632	0,6200
-2,8181	0,6421	0,6200
-2,6813	0,6192	0,6200
-2,5306	0,5950	0,6200
-2,3730	0,5701	0,6200
-2,2085	0,5447	0,6200
-2,0370	0,5191	0,6200

-1,8585	0,4938	0,6200
-1,6729	0,4693	0,6200
-1,4800	0,4462	0,6200
-1,2799	0,4252	0,6200
-1,0724	0,4073	0,6200
-0,8646	0,3931	0,6200
-0,6566	0,3826	0,6200
-0,4485	0,3752	0,6200
-0,2403	0,3690	0,6200
-0,0321	0,3637	0,6200
0,1762	0,3611	0,6200
0,3844	0,3610	0,6200
0,5927	0,3620	0,6200
0,8010	0,3625	0,6200
1,0093	0,3631	0,6200
1,2176	0,3639	0,6200
1,4190	0,3640	0,6200
1,6134	0,3626	0,6200
1,8009	0,3615	0,6200
1,9814	0,3616	0,6200
2,1550	0,3610	0,6200
2,3216	0,3599	0,6200
2,4813	0,3593	0,6200
2,6271	0,3583	0,6200
2,7590	0,3560	0,6200
2,8771	0,3546	0,6200
2,9812	0,3537	0,6200
3,0715	0,3520	0,6200
3,1478	0,3499	0,6200
3,2130	0,3474	0,6200
3,2676	0,3434	0,6200
3,3092	0,3271	0,6200
3,3374	0,3052	0,6200
3,3548	0,2840	0,6200
3,3651	0,2660	0,6200
3,3715	0,2501	0,6200
3,3753	0,2368	0,6200
3,3773	0,2267	0,6200
3,3786	0,2157	0,6200
3,3790	0,2011	0,6200
3,3773	0,1828	0,6200
3,3722	0,1614	0,6200
3,3605	0,1346	0,6200
3,3373	0,1044	0,6200
3,2983	0,0774	0,6200
3,2435	0,0578	0,6200
3,1779	0,0357	0,6200
3,1010	0,0101	0,6200
3,0098	-0,0191	0,6200
2,9040	-0,0512	0,6200
2,7844	-0,0881	0,6200

2,6504	-0,1288	0,6200
2,5017	-0,1714	0,6200
2,3386	-0,2171	0,6200
2,1680	-0,2636	0,6200
1,9896	-0,3094	0,6200
1,8035	-0,3548	0,6200
1,6100	-0,4006	0,6200
1,4084	-0,4443	0,6200
1,1986	-0,4845	0,6200
0,9808	-0,5215	0,6200
0,7622	-0,5533	0,6200
0,5426	-0,5783	0,6200
0,3224	-0,5956	0,6200
0,1019	-0,6061	0,6200
-0,1190	-0,6097	0,6200
-0,3395	-0,6048	0,6200
-0,5581	-0,5889	0,6200
-0,7749	-0,5622	0,6200
-0,9898	-0,5253	0,6200
-1,2030	-0,4782	0,6200
-1,4145	-0,4212	0,6200
-1,6174	-0,3576	0,6200
-1,8115	-0,2888	0,6200
-1,9962	-0,2164	0,6200
-2,1722	-0,1419	0,6200
-2,3400	-0,0668	0,6200
-2,4997	0,0082	0,6200
-2,6516	0,0828	0,6200
-2,7961	0,1555	0,6200
-2,9266	0,2233	0,6200
-3,0434	0,2856	0,6200
-3,1465	0,3424	0,6200
-3,2414	0,3985	0,6200
-3,3203	0,4526	0,6200
-3,3766	0,4999	0,6200
-3,4165	0,5430	0,6200
-3,4408	0,5799	0,6200
-3,4526	0,6108	0,6200
-3,4548	0,6291	0,6200
-3,4537	0,6409	0,6200
-3,4522	0,6466	0,6200
-3,4512	0,6495	0,6200
-3,3957	0,7329	1,2236
-3,3952	0,7342	1,2236
-3,3941	0,7368	1,2236
-3,3916	0,7417	1,2236
-3,3856	0,7509	1,2236
-3,3737	0,7636	1,2236
-3,3477	0,7805	1,2236
-3,3083	0,7927	1,2236
-3,2534	0,7955	1,2236

-3,1851	0,7866	1,2236
-3,0969	0,7702	1,2236
-2,9951	0,7516	1,2236
-2,8864	0,7324	1,2236
-2,7640	0,7110	1,2236
-2,6280	0,6876	1,2236
-2,4784	0,6622	1,2236
-2,3219	0,6355	1,2236
-2,1587	0,6074	1,2236
-1,9887	0,5781	1,2236
-1,8119	0,5478	1,2236
-1,6282	0,5168	1,2236
-1,4375	0,4858	1,2236
-1,2397	0,4556	1,2236
-1,0346	0,4272	1,2236
-0,8290	0,4022	1,2236
-0,6231	0,3809	1,2236
-0,4168	0,3633	1,2236
-0,2104	0,3473	1,2236
-0,0039	0,3323	1,2236
0,2028	0,3199	1,2236
0,4096	0,3109	1,2236
0,6165	0,3031	1,2236
0,8234	0,2948	1,2236
1,0303	0,2867	1,2236
1,2372	0,2788	1,2236
1,4372	0,2703	1,2236
1,6302	0,2601	1,2236
1,8164	0,2508	1,2236
1,9957	0,2434	1,2236
2,1680	0,2351	1,2236
2,3334	0,2257	1,2236
2,4920	0,2177	1,2236
2,6368	0,2100	1,2236
2,7676	0,2013	1,2236
2,8847	0,1943	1,2236
2,9881	0,1892	1,2236
3,0777	0,1831	1,2236
3,1534	0,1769	1,2236
3,2180	0,1713	1,2236
3,2724	0,1670	1,2236
3,3158	0,1577	1,2236
3,3460	0,1391	1,2236
3,3647	0,1190	1,2236
3,3753	0,1015	1,2236
3,3818	0,0856	1,2236
3,3852	0,0724	1,2236
3,3867	0,0622	1,2236
3,3874	0,0514	1,2236
3,3867	0,0370	1,2236
3,3834	0,0193	1,2236

3,3759	-0,0009	1,2236
3,3601	-0,0250	1,2236
3,3317	-0,0492	1,2236
3,2878	-0,0655	1,2236
3,2327	-0,0811	1,2236
3,1672	-0,0999	1,2236
3,0904	-0,1214	1,2236
2,9992	-0,1450	1,2236
2,8935	-0,1705	1,2236
2,7741	-0,2007	1,2236
2,6406	-0,2341	1,2236
2,4923	-0,2684	1,2236
2,3298	-0,3055	1,2236
2,1601	-0,3435	1,2236
1,9826	-0,3795	1,2236
1,7976	-0,4148	1,2236
1,6054	-0,4510	1,2236
1,4053	-0,4850	1,2236
1,1972	-0,5152	1,2236
0,9815	-0,5420	1,2236
0,7653	-0,5638	1,2236
0,5486	-0,5790	1,2236
0,3311	-0,5862	1,2236
0,1135	-0,5867	1,2236
-0,1038	-0,5806	1,2236
-0,3205	-0,5658	1,2236
-0,5368	-0,5400	1,2236
-0,7515	-0,5033	1,2236
-0,9639	-0,4569	1,2236
-1,1741	-0,4011	1,2236
-1,3821	-0,3365	1,2236
-1,5809	-0,2667	1,2236
-1,7705	-0,1936	1,2236
-1,9515	-0,1184	1,2236
-2,1243	-0,0420	1,2236
-2,2893	0,0340	1,2236
-2,4467	0,1089	1,2236
-2,5968	0,1825	1,2236
-2,7399	0,2538	1,2236
-2,8693	0,3200	1,2236
-2,9851	0,3807	1,2236
-3,0876	0,4357	1,2236
-3,1824	0,4895	1,2236
-3,2615	0,5411	1,2236
-3,3183	0,5863	1,2236
-3,3588	0,6277	1,2236
-3,3840	0,6633	1,2236
-3,3967	0,6934	1,2236
-3,3994	0,7114	1,2236
-3,3985	0,7230	1,2236
-3,3972	0,7287	1,2236

-3,3962	0,7315	1,2236
-3,3433	0,8786	2,3440
-3,3428	0,8799	2,3440
-3,3416	0,8824	2,3440
-3,3388	0,8873	2,3440
-3,3319	0,8961	2,3440
-3,3185	0,9073	2,3440
-3,2900	0,9202	2,3440
-3,2487	0,9259	2,3440
-3,1933	0,9209	2,3440
-3,1251	0,9069	2,3440
-3,0365	0,8884	2,3440
-2,9342	0,8681	2,3440
-2,8248	0,8471	2,3440
-2,7017	0,8241	2,3440
-2,5647	0,7991	2,3440
-2,4141	0,7718	2,3440
-2,2567	0,7430	2,3440
-2,0925	0,7124	2,3440
-1,9216	0,6799	2,3440
-1,7440	0,6450	2,3440
-1,5600	0,6071	2,3440
-1,3695	0,5665	2,3440
-1,1722	0,5237	2,3440
-0,9682	0,4795	2,3440
-0,7641	0,4360	2,3440
-0,5596	0,3941	2,3440
-0,3546	0,3547	2,3440
-0,1491	0,3184	2,3440
0,0569	0,2855	2,3440
0,2635	0,2563	2,3440
0,4705	0,2306	2,3440
0,6778	0,2073	2,3440
0,8853	0,1848	2,3440
1,0926	0,1612	2,3440
1,2999	0,1371	2,3440
1,5003	0,1140	2,3440
1,6937	0,0910	2,3440
1,8801	0,0678	2,3440
2,0594	0,0446	2,3440
2,2318	0,0218	2,3440
2,3973	-0,0004	2,3440
2,5557	-0,0223	2,3440
2,7004	-0,0426	2,3440
2,8313	-0,0609	2,3440
2,9482	-0,0787	2,3440
3,0510	-0,0967	2,3440
3,1401	-0,1118	2,3440
3,2157	-0,1236	2,3440
3,2804	-0,1332	2,3440
3,3348	-0,1414	2,3440

3,3795	-0,1483	2,3440
3,4150	-0,1545	2,3440
3,4397	-0,1674	2,3440
3,4541	-0,1829	2,3440
3,4623	-0,1985	2,3440
3,4660	-0,2120	2,3440
3,4670	-0,2226	2,3440
3,4665	-0,2334	2,3440
3,4632	-0,2474	2,3440
3,4553	-0,2634	2,3440
3,4408	-0,2793	2,3440
3,4152	-0,2922	2,3440
3,3781	-0,2991	2,3440
3,3317	-0,3070	2,3440
3,2752	-0,3165	2,3440
3,2080	-0,3278	2,3440
3,1294	-0,3416	2,3440
3,0369	-0,3594	2,3440
2,9300	-0,3798	2,3440
2,8085	-0,4001	2,3440
2,6725	-0,4215	2,3440
2,5221	-0,4451	2,3440
2,3573	-0,4699	2,3440
2,1851	-0,4946	2,3440
2,0056	-0,5191	2,3440
1,8186	-0,5425	2,3440
1,6242	-0,5639	2,3440
1,4221	-0,5826	2,3440
1,2125	-0,5979	2,3440
0,9957	-0,6094	2,3440
0,7788	-0,6143	2,3440
0,5618	-0,6119	2,3440
0,3446	-0,6028	2,3440
0,1276	-0,5864	2,3440
-0,0884	-0,5616	2,3440
-0,3032	-0,5271	2,3440
-0,5160	-0,4828	2,3440
-0,7261	-0,4290	2,3440
-0,9337	-0,3661	2,3440
-1,1389	-0,2950	2,3440
-1,3419	-0,2169	2,3440
-1,5361	-0,1365	2,3440
-1,7221	-0,0554	2,3440
-1,9003	0,0255	2,3440
-2,0709	0,1058	2,3440
-2,2342	0,1845	2,3440
-2,3906	0,2608	2,3440
-2,5399	0,3350	2,3440
-2,6824	0,4067	2,3440
-2,8114	0,4730	2,3440
-2,9269	0,5337	2,3440

-3,0291	0,5886	2,3440
-3,1241	0,6415	2,3440
-3,2041	0,6913	2,3440
-3,2619	0,7350	2,3440
-3,3035	0,7751	2,3440
-3,3298	0,8098	2,3440
-3,3435	0,8393	2,3440
-3,3468	0,8572	2,3440
-3,3461	0,8688	2,3440
-3,3448	0,8745	2,3440
-3,3439	0,8772	2,3440
-3,3385	0,9138	2,6600
-3,3380	0,9151	2,6600
-3,3367	0,9176	2,6600
-3,3338	0,9224	2,6600
-3,3267	0,9311	2,6600
-3,3128	0,9418	2,6600
-3,2835	0,9531	2,6600
-3,2418	0,9567	2,6600
-3,1864	0,9494	2,6600
-3,1182	0,9342	2,6600
-3,0293	0,9151	2,6600
-2,9267	0,8940	2,6600
-2,8170	0,8723	2,6600
-2,6935	0,8485	2,6600
-2,5561	0,8228	2,6600
-2,4049	0,7949	2,6600
-2,2469	0,7654	2,6600
-2,0822	0,7340	2,6600
-1,9107	0,7005	2,6600
-1,7326	0,6645	2,6600
-1,5481	0,6253	2,6600
-1,3572	0,5829	2,6600
-1,1596	0,5377	2,6600
-0,9554	0,4903	2,6600
-0,7512	0,4431	2,6600
-0,5468	0,3967	2,6600
-0,3420	0,3523	2,6600
-0,1365	0,3109	2,6600
0,0697	0,2731	2,6600
0,2766	0,2392	2,6600
0,4841	0,2090	2,6600
0,6920	0,1817	2,6600
0,9001	0,1559	2,6600
1,1081	0,1291	2,6600
1,3159	0,1015	2,6600
1,5169	0,0748	2,6600
1,7107	0,0481	2,6600
1,8975	0,0212	2,6600
2,0773	-0,0055	2,6600
2,2500	-0,0316	2,6600

2,4158	-0,0573	2,6600
2,5744	-0,0832	2,6600
2,7192	-0,1073	2,6600
2,8504	-0,1278	2,6600
2,9676	-0,1478	2,6600
3,0703	-0,1689	2,6600
3,1596	-0,1862	2,6600
3,2355	-0,1989	2,6600
3,3004	-0,2091	2,6600
3,3550	-0,2180	2,6600
3,3998	-0,2260	2,6600
3,4355	-0,2329	2,6600
3,4616	-0,2430	2,6600
3,4772	-0,2576	2,6600
3,4861	-0,2730	2,6600
3,4899	-0,2867	2,6600
3,4908	-0,2974	2,6600
3,4899	-0,3082	2,6600
3,4859	-0,3221	2,6600
3,4766	-0,3375	2,6600
3,4603	-0,3516	2,6600
3,4330	-0,3606	2,6600
3,3956	-0,3666	2,6600
3,3489	-0,3734	2,6600
3,2919	-0,3810	2,6600
3,2241	-0,3897	2,6600
3,1449	-0,4009	2,6600
3,0518	-0,4169	2,6600
2,9443	-0,4354	2,6600
2,8219	-0,4522	2,6600
2,6850	-0,4702	2,6600
2,5338	-0,4912	2,6600
2,3681	-0,5131	2,6600
2,1949	-0,5341	2,6600
2,0145	-0,5548	2,6600
1,8267	-0,5746	2,6600
1,6314	-0,5925	2,6600
1,4287	-0,6075	2,6600
1,2183	-0,6190	2,6600
1,0004	-0,6265	2,6600
0,7822	-0,6273	2,6600
0,5643	-0,6207	2,6600
0,3467	-0,6076	2,6600
0,1295	-0,5869	2,6600
-0,0863	-0,5572	2,6600
-0,3005	-0,5177	2,6600
-0,5130	-0,4684	2,6600
-0,7226	-0,4100	2,6600
-0,9292	-0,3431	2,6600
-1,1333	-0,2688	2,6600
-1,3352	-0,1882	2,6600

-1,5289	-0,1059	2,6600
-1,7146	-0,0233	2,6600
-1,8927	0,0586	2,6600
-2,0632	0,1395	2,6600
-2,2265	0,2186	2,6600
-2,3830	0,2954	2,6600
-2,5324	0,3700	2,6600
-2,6749	0,4421	2,6600
-2,8039	0,5087	2,6600
-2,9195	0,5696	2,6600
-3,0217	0,6248	2,6600
-3,1168	0,6778	2,6600
-3,1971	0,7274	2,6600
-3,2554	0,7707	2,6600
-3,2976	0,8105	2,6600
-3,3243	0,8450	2,6600
-3,3384	0,8744	2,6600
-3,3420	0,8922	2,6600
-3,3414	0,9039	2,6600
-3,3400	0,9096	2,6600
-3,3391	0,9124	2,6600
-3,3159	1,0297	3,6230
-3,3152	1,0310	3,6230
-3,3139	1,0335	3,6230
-3,3107	1,0382	3,6230
-3,3026	1,0462	3,6230
-3,2872	1,0550	3,6230
-3,2561	1,0619	3,6230
-3,2139	1,0593	3,6230
-3,1589	1,0463	3,6230
-3,0906	1,0283	3,6230
-3,0014	1,0061	3,6230
-2,8983	0,9819	3,6230
-2,7881	0,9570	3,6230
-2,6639	0,9297	3,6230
-2,5257	0,9003	3,6230
-2,3736	0,8685	3,6230
-2,2146	0,8351	3,6230
-2,0488	0,7997	3,6230
-1,8764	0,7620	3,6230
-1,6973	0,7216	3,6230
-1,5118	0,6777	3,6230
-1,3200	0,6298	3,6230
-1,1219	0,5781	3,6230
-0,9175	0,5225	3,6230
-0,7136	0,4653	3,6230
-0,5099	0,4068	3,6230
-0,3061	0,3485	3,6230
-0,1019	0,2919	3,6230
0,1030	0,2385	3,6230
0,3090	0,1892	3,6230

0,5160	0,1441	3,6230
0,7239	0,1029	3,6230
0,9323	0,0647	3,6230
1,1408	0,0267	3,6230
1,3492	-0,0119	3,6230
1,5505	-0,0499	3,6230
1,7446	-0,0876	3,6230
1,9316	-0,1251	3,6230
2,1114	-0,1625	3,6230
2,2841	-0,1993	3,6230
2,4497	-0,2354	3,6230
2,6081	-0,2717	3,6230
2,7526	-0,3052	3,6230
2,8838	-0,3336	3,6230
3,0010	-0,3599	3,6230
3,1035	-0,3866	3,6230
3,1924	-0,4094	3,6230
3,2681	-0,4268	3,6230
3,3329	-0,4413	3,6230
3,3872	-0,4539	3,6230
3,4318	-0,4649	3,6230
3,4673	-0,4743	3,6230
3,4944	-0,4822	3,6230
3,5117	-0,4942	3,6230
3,5216	-0,5090	3,6230
3,5255	-0,5227	3,6230
3,5258	-0,5333	3,6230
3,5240	-0,5440	3,6230
3,5180	-0,5571	3,6230
3,5056	-0,5703	3,6230
3,4858	-0,5788	3,6230
3,4568	-0,5819	3,6230
3,4191	-0,5853	3,6230
3,3718	-0,5888	3,6230
3,3144	-0,5922	3,6230
3,2460	-0,5958	3,6230
3,1660	-0,6009	3,6230
3,0716	-0,6094	3,6230
2,9626	-0,6190	3,6230
2,8389	-0,6257	3,6230
2,7005	-0,6335	3,6230
2,5478	-0,6443	3,6230
2,3804	-0,6552	3,6230
2,2057	-0,6649	3,6230
2,0237	-0,6739	3,6230
1,8343	-0,6815	3,6230
1,6375	-0,6867	3,6230
1,4333	-0,6891	3,6230
1,2220	-0,6879	3,6230
1,0036	-0,6818	3,6230
0,7855	-0,6691	3,6230

0,5678	-0,6492	3,6230
0,3506	-0,6222	3,6230
0,1350	-0,5868	3,6230
-0,0786	-0,5418	3,6230
-0,2901	-0,4870	3,6230
-0,4995	-0,4231	3,6230
-0,7062	-0,3513	3,6230
-0,9104	-0,2732	3,6230
-1,1127	-0,1900	3,6230
-1,3135	-0,1029	3,6230
-1,5064	-0,0159	3,6230
-1,6916	0,0702	3,6230
-1,8694	0,1551	3,6230
-2,0397	0,2386	3,6230
-2,2029	0,3200	3,6230
-2,3592	0,3991	3,6230
-2,5082	0,4762	3,6230
-2,6504	0,5508	3,6230
-2,7791	0,6195	3,6230
-2,8944	0,6824	3,6230
-2,9963	0,7394	3,6230
-3,0911	0,7941	3,6230
-3,1717	0,8442	3,6230
-3,2305	0,8874	3,6230
-3,2732	0,9269	3,6230
-3,3006	0,9611	3,6230
-3,3154	0,9903	3,6230
-3,3193	1,0082	3,6230
-3,3189	1,0199	3,6230
-3,3175	1,0256	3,6230
-3,3164	1,0284	3,6230
-3,2843	1,2601	5,3470
-3,2836	1,2614	5,3470
-3,2820	1,2638	5,3470
-3,2780	1,2681	5,3470
-3,2682	1,2744	5,3470
-3,2507	1,2791	5,3470
-3,2182	1,2776	5,3470
-3,1764	1,2659	5,3470
-3,1218	1,2468	5,3470
-3,0533	1,2236	5,3470
-2,9640	1,1946	5,3470
-2,8604	1,1627	5,3470
-2,7495	1,1299	5,3470
-2,6245	1,0940	5,3470
-2,4854	1,0549	5,3470
-2,3323	1,0121	5,3470
-2,1722	0,9675	5,3470
-2,0051	0,9209	5,3470
-1,8312	0,8720	5,3470
-1,6507	0,8198	5,3470

-1,4639	0,7634	5,3470
-1,2709	0,7026	5,3470
-1,0717	0,6372	5,3470
-0,8667	0,5666	5,3470
-0,6628	0,4928	5,3470
-0,4601	0,4158	5,3470
-0,2583	0,3366	5,3470
-0,0568	0,2563	5,3470
0,1448	0,1766	5,3470
0,3471	0,0987	5,3470
0,5506	0,0239	5,3470
0,7555	-0,0473	5,3470
0,9616	-0,1149	5,3470
1,1687	-0,1795	5,3470
1,3763	-0,2426	5,3470
1,5771	-0,3032	5,3470
1,7710	-0,3614	5,3470
1,9578	-0,4183	5,3470
2,1371	-0,4748	5,3470
2,3092	-0,5302	5,3470
2,4742	-0,5837	5,3470
2,6323	-0,6357	5,3470
2,7764	-0,6835	5,3470
2,9067	-0,7270	5,3470
3,0232	-0,7661	5,3470
3,1259	-0,8010	5,3470
3,2148	-0,8316	5,3470
3,2900	-0,8576	5,3470
3,3542	-0,8800	5,3470
3,4081	-0,8989	5,3470
3,4524	-0,9144	5,3470
3,4879	-0,9269	5,3470
3,5152	-0,9364	5,3470
3,5347	-0,9456	5,3470
3,5457	-0,9596	5,3470
3,5495	-0,9733	5,3470
3,5491	-0,9841	5,3470
3,5456	-0,9945	5,3470
3,5368	-1,0061	5,3470
3,5207	-1,0145	5,3470
3,4987	-1,0149	5,3470
3,4692	-1,0129	5,3470
3,4309	-1,0104	5,3470
3,3830	-1,0073	5,3470
3,3248	-1,0036	5,3470
3,2555	-0,9991	5,3470
3,1745	-0,9939	5,3470
3,0787	-0,9874	5,3470
2,9682	-0,9797	5,3470
2,8430	-0,9707	5,3470
2,7031	-0,9606	5,3470

2,5485	-0,9493	5,3470
2,3792	-0,9364	5,3470
2,2025	-0,9223	5,3470
2,0186	-0,9071	5,3470
1,8274	-0,8894	5,3470
1,6292	-0,8682	5,3470
1,4240	-0,8437	5,3470
1,2120	-0,8149	5,3470
0,9938	-0,7795	5,3470
0,7767	-0,7372	5,3470
0,5610	-0,6870	5,3470
0,3471	-0,6283	5,3470
0,1360	-0,5617	5,3470
-0,0724	-0,4877	5,3470
-0,2783	-0,4071	5,3470
-0,4821	-0,3209	5,3470
-0,6842	-0,2302	5,3470
-0,8849	-0,1362	5,3470
-1,0844	-0,0399	5,3470
-1,2832	0,0580	5,3470
-1,4748	0,1537	5,3470
-1,6592	0,2472	5,3470
-1,8364	0,3388	5,3470
-2,0061	0,4287	5,3470
-2,1687	0,5163	5,3470
-2,3243	0,6012	5,3470
-2,4729	0,6836	5,3470
-2,6145	0,7632	5,3470
-2,7427	0,8367	5,3470
-2,8573	0,9041	5,3470
-2,9585	0,9651	5,3470
-3,0526	1,0236	5,3470
-3,1332	1,0758	5,3470
-3,1930	1,1191	5,3470
-3,2373	1,1581	5,3470
-3,2661	1,1917	5,3470
-3,2826	1,2206	5,3470
-3,2875	1,2384	5,3470
-3,2875	1,2502	5,3470
-3,2861	1,2559	5,3470
-3,2850	1,2587	5,3470
-3,2638	1,3320	5,9521
-3,2631	1,3333	5,9521
-3,2613	1,3357	5,9521
-3,2571	1,3398	5,9521
-3,2468	1,3452	5,9521
-3,2288	1,3483	5,9521
-3,1963	1,3440	5,9521
-3,1551	1,3298	5,9521
-3,1008	1,3090	5,9521
-3,0327	1,2838	5,9521

-2,9437	1,2522	5,9521
-2,8406	1,2172	5,9521
-2,7301	1,1812	5,9521
-2,6054	1,1419	5,9521
-2,4667	1,0989	5,9521
-2,3139	1,0520	5,9521
-2,1542	1,0031	5,9521
-1,9875	0,9521	5,9521
-1,8140	0,8985	5,9521
-1,6340	0,8416	5,9521
-1,4477	0,7804	5,9521
-1,2552	0,7148	5,9521
-1,0568	0,6444	5,9521
-0,8525	0,5690	5,9521
-0,6493	0,4902	5,9521
-0,4474	0,4083	5,9521
-0,2465	0,3238	5,9521
-0,0463	0,2377	5,9521
0,1537	0,1512	5,9521
0,3540	0,0654	5,9521
0,5552	-0,0184	5,9521
0,7576	-0,0992	5,9521
0,9614	-0,1766	5,9521
1,1664	-0,2507	5,9521
1,3722	-0,3225	5,9521
1,5715	-0,3908	5,9521
1,7640	-0,4565	5,9521
1,9496	-0,5202	5,9521
2,1280	-0,5822	5,9521
2,2993	-0,6425	5,9521
2,4636	-0,7011	5,9521
2,6207	-0,7578	5,9521
2,7641	-0,8101	5,9521
2,8937	-0,8577	5,9521
3,0095	-0,9005	5,9521
3,1117	-0,9385	5,9521
3,2002	-0,9714	5,9521
3,2750	-0,9994	5,9521
3,3390	-1,0234	5,9521
3,3927	-1,0435	5,9521
3,4370	-1,0601	5,9521
3,4723	-1,0734	5,9521
3,4995	-1,0837	5,9521
3,5193	-1,0925	5,9521
3,5307	-1,1062	5,9521
3,5345	-1,1201	5,9521
3,5337	-1,1308	5,9521
3,5297	-1,1410	5,9521
3,5200	-1,1520	5,9521
3,5032	-1,1587	5,9521
3,4811	-1,1571	5,9521

3,4517	-1,1537	5,9521
3,4136	-1,1492	5,9521
3,3659	-1,1437	5,9521
3,3079	-1,1369	5,9521
3,2389	-1,1290	5,9521
3,1581	-1,1196	5,9521
3,0627	-1,1086	5,9521
2,9525	-1,0959	5,9521
2,8278	-1,0814	5,9521
2,6883	-1,0650	5,9521
2,5342	-1,0465	5,9521
2,3655	-1,0257	5,9521
2,1896	-1,0031	5,9521
2,0066	-0,9785	5,9521
1,8165	-0,9514	5,9521
1,6194	-0,9212	5,9521
1,4154	-0,8868	5,9521
1,2048	-0,8470	5,9521
0,9879	-0,8001	5,9521
0,7728	-0,7465	5,9521
0,5598	-0,6852	5,9521
0,3490	-0,6161	5,9521
0,1407	-0,5398	5,9521
-0,0653	-0,4574	5,9521
-0,2691	-0,3699	5,9521
-0,4712	-0,2783	5,9521
-0,6718	-0,1835	5,9521
-0,8711	-0,0862	5,9521
-1,0695	0,0130	5,9521
-1,2672	0,1135	5,9521
-1,4578	0,2116	5,9521
-1,6415	0,3072	5,9521
-1,8179	0,4007	5,9521
-1,9870	0,4922	5,9521
-2,1490	0,5813	5,9521
-2,3041	0,6676	5,9521
-2,4521	0,7513	5,9521
-2,5932	0,8323	5,9521
-2,7209	0,9069	5,9521
-2,8350	0,9754	5,9521
-2,9358	1,0374	5,9521
-3,0294	1,0968	5,9521
-3,1097	1,1497	5,9521
-3,1699	1,1926	5,9521
-3,2148	1,2311	5,9521
-3,2442	1,2641	5,9521
-3,2614	1,2926	5,9521
-3,2668	1,3103	5,9521
-3,2670	1,3221	5,9521
-3,2656	1,3279	5,9521
-3,2645	1,3307	5,9521

-3,1584	1,5003	7,5877
-3,1576	1,5015	7,5877
-3,1556	1,5037	7,5877
-3,1508	1,5071	7,5877
-3,1395	1,5102	7,5877
-3,1212	1,5094	7,5877
-3,0900	1,4994	7,5877
-3,0505	1,4809	7,5877
-2,9980	1,4560	7,5877
-2,9321	1,4254	7,5877
-2,8458	1,3867	7,5877
-2,7457	1,3435	7,5877
-2,6384	1,2987	7,5877
-2,5172	1,2495	7,5877
-2,3820	1,1961	7,5877
-2,2329	1,1383	7,5877
-2,0769	1,0783	7,5877
-1,9140	1,0160	7,5877
-1,7443	0,9508	7,5877
-1,5682	0,8824	7,5877
-1,3858	0,8101	7,5877
-1,1973	0,7333	7,5877
-1,0031	0,6516	7,5877
-0,8034	0,5642	7,5877
-0,6050	0,4737	7,5877
-0,4081	0,3802	7,5877
-0,2125	0,2838	7,5877
-0,0182	0,1850	7,5877
0,1753	0,0844	7,5877
0,3682	-0,0174	7,5877
0,5609	-0,1196	7,5877
0,7537	-0,2216	7,5877
0,9470	-0,3225	7,5877
1,1412	-0,4218	7,5877
1,3365	-0,5188	7,5877
1,5265	-0,6099	7,5877
1,7111	-0,6956	7,5877
1,8899	-0,7766	7,5877
2,0626	-0,8537	7,5877
2,2289	-0,9272	7,5877
2,3886	-0,9977	7,5877
2,5417	-1,0652	7,5877
2,6813	-1,1271	7,5877
2,8076	-1,1831	7,5877
2,9206	-1,2335	7,5877
3,0201	-1,2781	7,5877
3,1063	-1,3170	7,5877
3,1792	-1,3500	7,5877
3,2415	-1,3782	7,5877
3,2939	-1,4018	7,5877
3,3370	-1,4212	7,5877

3,3716	-1,4366	7,5877
3,3982	-1,4483	7,5877
3,4181	-1,4572	7,5877
3,4314	-1,4693	7,5877
3,4356	-1,4833	7,5877
3,4342	-1,4942	7,5877
3,4291	-1,5038	7,5877
3,4175	-1,5125	7,5877
3,3995	-1,5139	7,5877
3,3781	-1,5086	7,5877
3,3497	-1,5015	7,5877
3,3126	-1,4924	7,5877
3,2663	-1,4812	7,5877
3,2100	-1,4677	7,5877
3,1429	-1,4519	7,5877
3,0644	-1,4334	7,5877
2,9716	-1,4116	7,5877
2,8645	-1,3862	7,5877
2,7433	-1,3573	7,5877
2,6078	-1,3247	7,5877
2,4581	-1,2884	7,5877
2,2945	-1,2479	7,5877
2,1241	-1,2045	7,5877
1,9473	-1,1576	7,5877
1,7641	-1,1063	7,5877
1,5751	-1,0499	7,5877
1,3805	-0,9871	7,5877
1,1807	-0,9168	7,5877
0,9760	-0,8383	7,5877
0,7731	-0,7542	7,5877
0,5720	-0,6651	7,5877
0,3723	-0,5719	7,5877
0,1739	-0,4753	7,5877
-0,0233	-0,3762	7,5877
-0,2196	-0,2752	7,5877
-0,4150	-0,1727	7,5877
-0,6099	-0,0689	7,5877
-0,8042	0,0357	7,5877
-0,9981	0,1411	7,5877
-1,1918	0,2470	7,5877
-1,3787	0,3499	7,5877
-1,5588	0,4498	7,5877
-1,7321	0,5470	7,5877
-1,8983	0,6416	7,5877
-2,0576	0,7337	7,5877
-2,2098	0,8232	7,5877
-2,3550	0,9101	7,5877
-2,4931	0,9944	7,5877
-2,6180	1,0723	7,5877
-2,7296	1,1436	7,5877
-2,8281	1,2081	7,5877

-2,9197	1,2696	7,5877
-2,9985	1,3239	7,5877
-3,0585	1,3663	7,5877
-3,1046	1,4029	7,5877
-3,1355	1,4342	7,5877
-3,1542	1,4616	7,5877
-3,1606	1,4787	7,5877
-3,1615	1,4905	7,5877
-3,1603	1,4963	7,5877
-3,1591	1,4990	7,5877
-3,1537	1,6836	9,0620
-3,1528	1,6848	9,0620
-3,1505	1,6868	9,0620
-3,1449	1,6892	9,0620
-3,1329	1,6898	9,0620
-3,1146	1,6851	9,0620
-3,0843	1,6702	9,0620
-3,0448	1,6486	9,0620
-2,9920	1,6200	9,0620
-2,9257	1,5848	9,0620
-2,8389	1,5403	9,0620
-2,7380	1,4903	9,0620
-2,6299	1,4381	9,0620
-2,5077	1,3805	9,0620
-2,3714	1,3177	9,0620
-2,2209	1,2500	9,0620
-2,0630	1,1804	9,0620
-1,8981	1,1080	9,0620
-1,7264	1,0324	9,0620
-1,5484	0,9527	9,0620
-1,3640	0,8686	9,0620
-1,1737	0,7796	9,0620
-0,9777	0,6852	9,0620
-0,7762	0,5849	9,0620
-0,5761	0,4818	9,0620
-0,3775	0,3759	9,0620
-0,1804	0,2671	9,0620
0,0152	0,1558	9,0620
0,2094	0,0423	9,0620
0,4025	-0,0732	9,0620
0,5946	-0,1903	9,0620
0,7859	-0,3087	9,0620
0,9768	-0,4278	9,0620
1,1676	-0,5471	9,0620
1,3587	-0,6657	9,0620
1,5443	-0,7792	9,0620
1,7244	-0,8871	9,0620
1,8991	-0,9892	9,0620
2,0685	-1,0857	9,0620
2,2324	-1,1767	9,0620
2,3904	-1,2629	9,0620

2,5424	-1,3445	9,0620
2,6814	-1,4185	9,0620
2,8074	-1,4851	9,0620
2,9203	-1,5445	9,0620
3,0198	-1,5969	9,0620
3,1061	-1,6423	9,0620
3,1791	-1,6807	9,0620
3,2416	-1,7133	9,0620
3,2943	-1,7404	9,0620
3,3377	-1,7626	9,0620
3,3725	-1,7802	9,0620
3,3993	-1,7937	9,0620
3,4195	-1,8038	9,0620
3,4347	-1,8142	9,0620
3,4399	-1,8278	9,0620
3,4383	-1,8388	9,0620
3,4320	-1,8481	9,0620
3,4184	-1,8542	9,0620
3,4000	-1,8503	9,0620
3,3786	-1,8432	9,0620
3,3500	-1,8337	9,0620
3,3127	-1,8214	9,0620
3,2662	-1,8062	9,0620
3,2095	-1,7877	9,0620
3,1421	-1,7659	9,0620
3,0632	-1,7404	9,0620
2,9700	-1,7099	9,0620
2,8627	-1,6742	9,0620
2,7413	-1,6332	9,0620
2,6059	-1,5867	9,0620
2,4566	-1,5343	9,0620
2,2937	-1,4755	9,0620
2,1245	-1,4119	9,0620
1,9495	-1,3428	9,0620
1,7689	-1,2675	9,0620
1,5830	-1,1852	9,0620
1,3919	-1,0956	9,0620
1,1957	-0,9988	9,0620
0,9945	-0,8949	9,0620
0,7949	-0,7880	9,0620
0,5967	-0,6788	9,0620
0,3993	-0,5680	9,0620
0,2025	-0,4561	9,0620
0,0061	-0,3435	9,0620
-0,1900	-0,2304	9,0620
-0,3857	-0,1167	9,0620
-0,5812	-0,0024	9,0620
-0,7763	0,1123	9,0620
-0,9712	0,2275	9,0620
-1,1659	0,3431	9,0620
-1,3538	0,4552	9,0620

-1,5349	0,5640	9,0620
-1,7092	0,6695	9,0620
-1,8767	0,7718	9,0620
-2,0372	0,8708	9,0620
-2,1907	0,9670	9,0620
-2,3370	1,0604	9,0620
-2,4758	1,1514	9,0620
-2,6011	1,2355	9,0620
-2,7131	1,3124	9,0620
-2,8120	1,3817	9,0620
-2,9039	1,4477	9,0620
-2,9830	1,5057	9,0620
-3,0434	1,5510	9,0620
-3,0912	1,5879	9,0620
-3,1247	1,6183	9,0620
-3,1459	1,6447	9,0620
-3,1542	1,6616	9,0620
-3,1565	1,6734	9,0620
-3,1557	1,6794	9,0620
-3,1545	1,6822	9,0620
-3,1672	1,8795	10,6014
-3,1661	1,8807	10,6014
-3,1634	1,8823	10,6014
-3,1572	1,8835	10,6014
-3,1449	1,8814	10,6014
-3,1273	1,8732	10,6014
-3,0976	1,8549	10,6014
-3,0580	1,8304	10,6014
-3,0049	1,7984	10,6014
-2,9381	1,7591	10,6014
-2,8506	1,7090	10,6014
-2,7490	1,6525	10,6014
-2,6400	1,5933	10,6014
-2,5169	1,5276	10,6014
-2,3796	1,4557	10,6014
-2,2280	1,3776	10,6014
-2,0693	1,2965	10,6014
-1,9036	1,2119	10,6014
-1,7312	1,1235	10,6014
-1,5522	1,0308	10,6014
-1,3672	0,9332	10,6014
-1,1762	0,8301	10,6014
-0,9797	0,7212	10,6014
-0,7777	0,6061	10,6014
-0,5770	0,4884	10,6014
-0,3778	0,3683	10,6014
-0,1801	0,2458	10,6014
0,0161	0,1210	10,6014
0,2108	-0,0059	10,6014
0,4043	-0,1348	10,6014
0,5965	-0,2656	10,6014

0,7877	-0,3980	10,6014
0,9781	-0,5316	10,6014
1,1681	-0,6657	10,6014
1,3581	-0,7999	10,6014
1,5421	-0,9290	10,6014
1,7205	-1,0527	10,6014
1,8934	-1,1706	10,6014
2,0610	-1,2827	10,6014
2,2231	-1,3890	10,6014
2,3798	-1,4893	10,6014
2,5310	-1,5841	10,6014
2,6697	-1,6694	10,6014
2,7957	-1,7456	10,6014
2,9090	-1,8131	10,6014
3,0093	-1,8720	10,6014
3,0965	-1,9227	10,6014
3,1704	-1,9652	10,6014
3,2337	-2,0014	10,6014
3,2869	-2,0317	10,6014
3,3307	-2,0566	10,6014
3,3658	-2,0766	10,6014
3,3927	-2,0919	10,6014
3,4129	-2,1034	10,6014
3,4295	-2,1134	10,6014
3,4365	-2,1269	10,6014
3,4348	-2,1384	10,6014
3,4273	-2,1472	10,6014
3,4124	-2,1503	10,6014
3,3941	-2,1436	10,6014
3,3724	-2,1351	10,6014
3,3434	-2,1237	10,6014
3,3058	-2,1088	10,6014
3,2588	-2,0900	10,6014
3,2018	-2,0670	10,6014
3,1342	-2,0393	10,6014
3,0551	-2,0065	10,6014
2,9619	-1,9673	10,6014
2,8545	-1,9216	10,6014
2,7333	-1,8690	10,6014
2,5984	-1,8088	10,6014
2,4502	-1,7406	10,6014
2,2890	-1,6636	10,6014
2,1221	-1,5806	10,6014
1,9496	-1,4914	10,6014
1,7717	-1,3956	10,6014
1,5886	-1,2929	10,6014
1,4002	-1,1835	10,6014
1,2068	-1,0675	10,6014
1,0081	-0,9451	10,6014
0,8107	-0,8209	10,6014
0,6139	-0,6955	10,6014

0,4176	-0,5694	10,6014
0,2215	-0,4431	10,6014
0,0253	-0,3168	10,6014
-0,1708	-0,1905	10,6014
-0,3669	-0,0640	10,6014
-0,5628	0,0626	10,6014
-0,7586	0,1895	10,6014
-0,9542	0,3167	10,6014
-1,1496	0,4441	10,6014
-1,3385	0,5674	10,6014
-1,5208	0,6865	10,6014
-1,6964	0,8016	10,6014
-1,8653	0,9128	10,6014
-2,0272	1,0204	10,6014
-2,1821	1,1246	10,6014
-2,3300	1,2251	10,6014
-2,4707	1,3225	10,6014
-2,5977	1,4122	10,6014
-2,7114	1,4939	10,6014
-2,8118	1,5674	10,6014
-2,9051	1,6373	10,6014
-2,9855	1,6987	10,6014
-3,0468	1,7466	10,6014
-3,0955	1,7853	10,6014
-3,1312	1,8153	10,6014
-3,1551	1,8407	10,6014
-3,1654	1,8572	10,6014
-3,1692	1,8690	10,6014
-3,1690	1,8752	10,6014
-3,1680	1,8782	10,6014
-3,0639	2,0638	12,7118
-3,0627	2,0648	12,7118
-3,0598	2,0660	12,7118
-3,0535	2,0658	12,7118
-3,0417	2,0615	12,7118
-3,0253	2,0510	12,7118
-2,9969	2,0304	12,7118
-2,9588	2,0032	12,7118
-2,9075	1,9677	12,7118
-2,8430	1,9239	12,7118
-2,7585	1,8679	12,7118
-2,6603	1,8045	12,7118
-2,5548	1,7379	12,7118
-2,4357	1,6638	12,7118
-2,3028	1,5822	12,7118
-2,1563	1,4931	12,7118
-2,0029	1,4002	12,7118
-1,8429	1,3032	12,7118
-1,6766	1,2016	12,7118
-1,5039	1,0954	12,7118
-1,3253	0,9841	12,7118

-1,1407	0,8675	12,7118
-0,9505	0,7454	12,7118
-0,7549	0,6172	12,7118
-0,5606	0,4872	12,7118
-0,3675	0,3551	12,7118
-0,1757	0,2212	12,7118
0,0147	0,0855	12,7118
0,2039	-0,0519	12,7118
0,3920	-0,1907	12,7118
0,5792	-0,3310	12,7118
0,7654	-0,4724	12,7118
0,9509	-0,6149	12,7118
1,1356	-0,7583	12,7118
1,3198	-0,9024	12,7118
1,4974	-1,0423	12,7118
1,6693	-1,1769	12,7118
1,8356	-1,3059	12,7118
1,9963	-1,4294	12,7118
2,1517	-1,5470	12,7118
2,3022	-1,6581	12,7118
2,4476	-1,7631	12,7118
2,5812	-1,8576	12,7118
2,7029	-1,9421	12,7118
2,8124	-2,0168	12,7118
2,9094	-2,0820	12,7118
2,9938	-2,1382	12,7118
3,0654	-2,1855	12,7118
3,1266	-2,2257	12,7118
3,1781	-2,2595	12,7118
3,2205	-2,2872	12,7118
3,2545	-2,3094	12,7118
3,2806	-2,3265	12,7118
3,3001	-2,3393	12,7118
3,3164	-2,3499	12,7118
3,3253	-2,3623	12,7118
3,3236	-2,3738	12,7118
3,3150	-2,3817	12,7118
3,2998	-2,3806	12,7118
3,2821	-2,3723	12,7118
3,2608	-2,3623	12,7118
3,2325	-2,3489	12,7118
3,1958	-2,3314	12,7118
3,1499	-2,3093	12,7118
3,0943	-2,2823	12,7118
3,0283	-2,2498	12,7118
2,9514	-2,2111	12,7118
2,8608	-2,1648	12,7118
2,7567	-2,1107	12,7118
2,6393	-2,0480	12,7118
2,5092	-1,9764	12,7118
2,3667	-1,8951	12,7118

2,2123	-1,8035	12,7118
2,0528	-1,7053	12,7118
1,8882	-1,6007	12,7118
1,7185	-1,4894	12,7118
1,5440	-1,3712	12,7118
1,3642	-1,2468	12,7118
1,1787	-1,1168	12,7118
0,9874	-0,9813	12,7118
0,7967	-0,8451	12,7118
0,6062	-0,7086	12,7118
0,4158	-0,5718	12,7118
0,2257	-0,4347	12,7118
0,0358	-0,2973	12,7118
-0,1540	-0,1598	12,7118
-0,3437	-0,0221	12,7118
-0,5332	0,1157	12,7118
-0,7227	0,2537	12,7118
-0,9122	0,3917	12,7118
-1,1015	0,5299	12,7118
-1,2845	0,6635	12,7118
-1,4609	0,7928	12,7118
-1,6308	0,9178	12,7118
-1,7942	1,0386	12,7118
-1,9509	1,1551	12,7118
-2,1011	1,2675	12,7118
-2,2446	1,3755	12,7118
-2,3813	1,4797	12,7118
-2,5049	1,5754	12,7118
-2,6156	1,6621	12,7118
-2,7134	1,7399	12,7118
-2,8044	1,8138	12,7118
-2,8825	1,8787	12,7118
-2,9420	1,9293	12,7118
-2,9893	1,9702	12,7118
-3,0246	2,0010	12,7118
-3,0495	2,0258	12,7118
-3,0608	2,0417	12,7118
-3,0654	2,0533	12,7118
-3,0657	2,0595	12,7118
-3,0648	2,0625	12,7118
-3,0158	2,1443	13,4430
-3,0146	2,1453	13,4430
-3,0116	2,1463	13,4430
-3,0053	2,1459	13,4430
-2,9936	2,1412	13,4430
-2,9774	2,1302	13,4430
-2,9493	2,1090	13,4430
-2,9116	2,0809	13,4430
-2,8610	2,0441	13,4430
-2,7972	1,9986	13,4430
-2,7138	1,9404	13,4430

-2,6169	1,8741	13,4430
-2,5129	1,8043	13,4430
-2,3956	1,7263	13,4430
-2,2649	1,6401	13,4430
-2,1208	1,5459	13,4430
-1,9700	1,4475	13,4430
-1,8127	1,3447	13,4430
-1,6492	1,2373	13,4430
-1,4795	1,1249	13,4430
-1,3038	1,0074	13,4430
-1,1221	0,8848	13,4430
-0,9347	0,7568	13,4430
-0,7415	0,6233	13,4430
-0,5491	0,4887	13,4430
-0,3576	0,3528	13,4430
-0,1671	0,2155	13,4430
0,0222	0,0767	13,4430
0,2104	-0,0636	13,4430
0,3975	-0,2055	13,4430
0,5836	-0,3486	13,4430
0,7688	-0,4930	13,4430
0,9531	-0,6384	13,4430
1,1367	-0,7848	13,4430
1,3196	-0,9321	13,4430
1,4958	-1,0752	13,4430
1,6659	-1,2134	13,4430
1,8302	-1,3464	13,4430
1,9884	-1,4743	13,4430
2,1410	-1,5968	13,4430
2,2884	-1,7133	13,4430
2,4306	-1,8236	13,4430
2,5615	-1,9231	13,4430
2,6808	-2,0120	13,4430
2,7881	-2,0906	13,4430
2,8832	-2,1594	13,4430
2,9660	-2,2187	13,4430
3,0361	-2,2687	13,4430
3,0962	-2,3112	13,4430
3,1467	-2,3468	13,4430
3,1884	-2,3760	13,4430
3,2217	-2,3994	13,4430
3,2474	-2,4173	13,4430
3,2666	-2,4308	13,4430
3,2827	-2,4420	13,4430
3,2921	-2,4540	13,4430
3,2905	-2,4655	13,4430
3,2815	-2,4730	13,4430
3,2664	-2,4702	13,4430
3,2488	-2,4615	13,4430
3,2277	-2,4510	13,4430
3,1996	-2,4369	13,4430

3,1631	-2,4185	13,4430
3,1176	-2,3953	13,4430
3,0624	-2,3670	13,4430
2,9969	-2,3328	13,4430
2,9207	-2,2922	13,4430
2,8309	-2,2434	13,4430
2,7280	-2,1861	13,4430
2,6123	-2,1196	13,4430
2,4843	-2,0434	13,4430
2,3444	-1,9567	13,4430
2,1928	-1,8592	13,4430
2,0363	-1,7549	13,4430
1,8747	-1,6442	13,4430
1,7078	-1,5272	13,4430
1,5356	-1,4039	13,4430
1,3577	-1,2750	13,4430
1,1739	-1,1410	13,4430
0,9843	-1,0016	13,4430
0,7949	-0,8619	13,4430
0,6058	-0,7219	13,4430
0,4167	-0,5817	13,4430
0,2279	-0,4413	13,4430
0,0392	-0,3006	13,4430
-0,1492	-0,1596	13,4430
-0,3375	-0,0184	13,4430
-0,5254	0,1233	13,4430
-0,7129	0,2654	13,4430
-0,9000	0,4082	13,4430
-1,0866	0,5516	13,4430
-1,2665	0,6909	13,4430
-1,4397	0,8259	13,4430
-1,6064	0,9565	13,4430
-1,7667	1,0827	13,4430
-1,9205	1,2044	13,4430
-2,0677	1,3217	13,4430
-2,2086	1,4345	13,4430
-2,3428	1,5430	13,4430
-2,4642	1,6423	13,4430
-2,5731	1,7322	13,4430
-2,6694	1,8127	13,4430
-2,7591	1,8889	13,4430
-2,8362	1,9557	13,4430
-2,8950	2,0076	13,4430
-2,9418	2,0494	13,4430
-2,9767	2,0809	13,4430
-3,0015	2,1060	13,4430
-3,0127	2,1221	13,4430
-3,0173	2,1337	13,4430
-3,0176	2,1399	13,4430
-3,0167	2,1429	13,4430
-2,9601	2,3369	15,0640

-2,9588	2,3379	15,0640
-2,9556	2,3387	15,0640
-2,9492	2,3378	15,0640
-2,9376	2,3324	15,0640
-2,9214	2,3207	15,0640
-2,8935	2,2981	15,0640
-2,8561	2,2682	15,0640
-2,8060	2,2285	15,0640
-2,7429	2,1796	15,0640
-2,6602	2,1169	15,0640
-2,5639	2,0458	15,0640
-2,4605	1,9709	15,0640
-2,3437	1,8872	15,0640
-2,2134	1,7949	15,0640
-2,0698	1,6939	15,0640
-1,9195	1,5884	15,0640
-1,7628	1,4782	15,0640
-1,5998	1,3629	15,0640
-1,4309	1,2424	15,0640
-1,2560	1,1164	15,0640
-1,0755	0,9846	15,0640
-0,8895	0,8467	15,0640
-0,6983	0,7026	15,0640
-0,5083	0,5569	15,0640
-0,3196	0,4095	15,0640
-0,1322	0,2604	15,0640
0,0539	0,1097	15,0640
0,2387	-0,0425	15,0640
0,4224	-0,1962	15,0640
0,6049	-0,3511	15,0640
0,7864	-0,5073	15,0640
0,9668	-0,6649	15,0640
1,1462	-0,8235	15,0640
1,3249	-0,9829	15,0640
1,4971	-1,1376	15,0640
1,6633	-1,2871	15,0640
1,8236	-1,4312	15,0640
1,9780	-1,5698	15,0640
2,1270	-1,7027	15,0640
2,2706	-1,8294	15,0640
2,4092	-1,9499	15,0640
2,5367	-2,0588	15,0640
2,6527	-2,1565	15,0640
2,7572	-2,2431	15,0640
2,8498	-2,3190	15,0640
2,9303	-2,3845	15,0640
2,9986	-2,4397	15,0640
3,0571	-2,4868	15,0640
3,1063	-2,5262	15,0640
3,1469	-2,5585	15,0640
3,1793	-2,5844	15,0640

3,2043	-2,6043	15,0640
3,2231	-2,6192	15,0640
3,2387	-2,6316	15,0640
3,2487	-2,6437	15,0640
3,2470	-2,6554	15,0640
3,2372	-2,6621	15,0640
3,2221	-2,6577	15,0640
3,2043	-2,6483	15,0640
3,1831	-2,6371	15,0640
3,1548	-2,6220	15,0640
3,1181	-2,6022	15,0640
3,0724	-2,5774	15,0640
3,0169	-2,5469	15,0640
2,9513	-2,5099	15,0640
2,8750	-2,4658	15,0640
2,7853	-2,4127	15,0640
2,6827	-2,3504	15,0640
2,5675	-2,2780	15,0640
2,4404	-2,1949	15,0640
2,3018	-2,1005	15,0640
2,1520	-1,9942	15,0640
1,9977	-1,8803	15,0640
1,8390	-1,7591	15,0640
1,6756	-1,6306	15,0640
1,5073	-1,4953	15,0640
1,3335	-1,3539	15,0640
1,1540	-1,2071	15,0640
0,9682	-1,0551	15,0640
0,7824	-0,9032	15,0640
0,5966	-0,7513	15,0640
0,4110	-0,5992	15,0640
0,2256	-0,4467	15,0640
0,0406	-0,2939	15,0640
-0,1441	-0,1406	15,0640
-0,3284	0,0131	15,0640
-0,5124	0,1672	15,0640
-0,6961	0,3216	15,0640
-0,8796	0,4762	15,0640
-1,0630	0,6310	15,0640
-1,2401	0,7809	15,0640
-1,4107	0,9260	15,0640
-1,5750	1,0663	15,0640
-1,7329	1,2017	15,0640
-1,8844	1,3323	15,0640
-2,0295	1,4580	15,0640
-2,1683	1,5787	15,0640
-2,3005	1,6949	15,0640
-2,4201	1,8012	15,0640
-2,5272	1,8975	15,0640
-2,6218	1,9837	15,0640
-2,7097	2,0653	15,0640

-2,7852	2,1368	15,0640
-2,8429	2,1922	15,0640
-2,8888	2,2369	15,0640
-2,9229	2,2707	15,0640
-2,9470	2,2974	15,0640
-2,9578	2,3141	15,0640
-2,9620	2,3262	15,0640
-2,9621	2,3326	15,0640
-2,9610	2,3356	15,0640
-2,9426	2,4170	15,6890
-2,9413	2,4180	15,6890
-2,9381	2,4187	15,6890
-2,9317	2,4177	15,6890
-2,9200	2,4121	15,6890
-2,9038	2,4001	15,6890
-2,8759	2,3768	15,6890
-2,8386	2,3459	15,6890
-2,7886	2,3051	15,6890
-2,7256	2,2546	15,6890
-2,6429	2,1901	15,6890
-2,5465	2,1167	15,6890
-2,4431	2,0394	15,6890
-2,3262	1,9532	15,6890
-2,1959	1,8579	15,6890
-2,0522	1,7537	15,6890
-1,9018	1,6448	15,6890
-1,7450	1,5311	15,6890
-1,5818	1,4124	15,6890
-1,4126	1,2883	15,6890
-1,2375	1,1586	15,6890
-1,0569	1,0228	15,6890
-0,8709	0,8807	15,6890
-0,6797	0,7322	15,6890
-0,4897	0,5822	15,6890
-0,3010	0,4305	15,6890
-0,1136	0,2772	15,6890
0,0724	0,1223	15,6890
0,2570	-0,0342	15,6890
0,4403	-0,1923	15,6890
0,6224	-0,3518	15,6890
0,8032	-0,5128	15,6890
0,9828	-0,6752	15,6890
1,1615	-0,8385	15,6890
1,3395	-1,0026	15,6890
1,5113	-1,1616	15,6890
1,6770	-1,3153	15,6890
1,8368	-1,4634	15,6890
1,9907	-1,6060	15,6890
2,1388	-1,7431	15,6890
2,2815	-1,8741	15,6890
2,4189	-1,9988	15,6890

2,5452	-2,1119	15,6890
2,6600	-2,2135	15,6890
2,7634	-2,3038	15,6890
2,8551	-2,3828	15,6890
2,9349	-2,4509	15,6890
3,0026	-2,5084	15,6890
3,0605	-2,5574	15,6890
3,1093	-2,5984	15,6890
3,1495	-2,6321	15,6890
3,1817	-2,6590	15,6890
3,2065	-2,6797	15,6890
3,2251	-2,6953	15,6890
3,2406	-2,7082	15,6890
3,2504	-2,7204	15,6890
3,2485	-2,7320	15,6890
3,2385	-2,7386	15,6890
3,2233	-2,7339	15,6890
3,2054	-2,7244	15,6890
3,1840	-2,7129	15,6890
3,1555	-2,6976	15,6890
3,1185	-2,6774	15,6890
3,0724	-2,6521	15,6890
3,0165	-2,6210	15,6890
2,9504	-2,5831	15,6890
2,8737	-2,5378	15,6890
2,7838	-2,4832	15,6890
2,6809	-2,4190	15,6890
2,5655	-2,3443	15,6890
2,4381	-2,2586	15,6890
2,2991	-2,1611	15,6890
2,1490	-2,0513	15,6890
1,9944	-1,9337	15,6890
1,8352	-1,8087	15,6890
1,6716	-1,6766	15,6890
1,5032	-1,5376	15,6890
1,3296	-1,3922	15,6890
1,1503	-1,2410	15,6890
0,9651	-1,0843	15,6890
0,7800	-0,9275	15,6890
0,5949	-0,7707	15,6890
0,4100	-0,6136	15,6890
0,2254	-0,4563	15,6890
0,0410	-0,2987	15,6890
-0,1431	-0,1406	15,6890
-0,3268	0,0178	15,6890
-0,5102	0,1767	15,6890
-0,6932	0,3360	15,6890
-0,8758	0,4957	15,6890
-1,0583	0,6556	15,6890
-1,2345	0,8105	15,6890
-1,4043	0,9603	15,6890

-1,5677	1,1052	15,6890
-1,7247	1,2451	15,6890
-1,8753	1,3800	15,6890
-2,0194	1,5100	15,6890
-2,1573	1,6349	15,6890
-2,2886	1,7550	15,6890
-2,4073	1,8649	15,6890
-2,5136	1,9643	15,6890
-2,6076	2,0533	15,6890
-2,6949	2,1375	15,6890
-2,7698	2,2113	15,6890
-2,8271	2,2684	15,6890
-2,8725	2,3145	15,6890
-2,9063	2,3493	15,6890
-2,9302	2,3767	15,6890
-2,9407	2,3939	15,6890
-2,9447	2,4062	15,6890
-2,9447	2,4126	15,6890
-2,9436	2,4157	15,6890
-2,9337	2,4848	16,1940
-2,9323	2,4858	16,1940
-2,9291	2,4866	16,1940
-2,9226	2,4855	16,1940
-2,9109	2,4797	16,1940
-2,8946	2,4675	16,1940
-2,8668	2,4436	16,1940
-2,8295	2,4119	16,1940
-2,7794	2,3701	16,1940
-2,7163	2,3184	16,1940
-2,6336	2,2522	16,1940
-2,5373	2,1769	16,1940
-2,4338	2,0975	16,1940
-2,3168	2,0090	16,1940
-2,1862	1,9115	16,1940
-2,0419	1,8050	16,1940
-1,8909	1,6938	16,1940
-1,7335	1,5777	16,1940
-1,5697	1,4564	16,1940
-1,3998	1,3297	16,1940
-1,2242	1,1970	16,1940
-1,0432	1,0580	16,1940
-0,8569	0,9125	16,1940
-0,6655	0,7603	16,1940
-0,4755	0,6065	16,1940
-0,2867	0,4510	16,1940
-0,0994	0,2938	16,1940
0,0865	0,1350	16,1940
0,2709	-0,0254	16,1940
0,4538	-0,1876	16,1940
0,6355	-0,3512	16,1940
0,8160	-0,5161	16,1940

0,9952	-0,6824	16,1940
1,1737	-0,8496	16,1940
1,3517	-1,0173	16,1940
1,5234	-1,1797	16,1940
1,6891	-1,3367	16,1940
1,8488	-1,4882	16,1940
2,0021	-1,6345	16,1940
2,1494	-1,7753	16,1940
2,2911	-1,9102	16,1940
2,4275	-2,0388	16,1940
2,5528	-2,1554	16,1940
2,6667	-2,2604	16,1940
2,7692	-2,3536	16,1940
2,8604	-2,4351	16,1940
2,9397	-2,5054	16,1940
3,0069	-2,5647	16,1940
3,0644	-2,6153	16,1940
3,1129	-2,6576	16,1940
3,1529	-2,6924	16,1940
3,1849	-2,7202	16,1940
3,2095	-2,7416	16,1940
3,2280	-2,7576	16,1940
3,2434	-2,7709	16,1940
3,2533	-2,7834	16,1940
3,2513	-2,7952	16,1940
3,2411	-2,8017	16,1940
3,2258	-2,7967	16,1940
3,2078	-2,7870	16,1940
3,1862	-2,7753	16,1940
3,1575	-2,7596	16,1940
3,1202	-2,7391	16,1940
3,0738	-2,7133	16,1940
3,0175	-2,6815	16,1940
2,9509	-2,6430	16,1940
2,8737	-2,5967	16,1940
2,7831	-2,5410	16,1940
2,6796	-2,4753	16,1940
2,5636	-2,3990	16,1940
2,4358	-2,3112	16,1940
2,2965	-2,2114	16,1940
2,1462	-2,0988	16,1940
1,9916	-1,9783	16,1940
1,8323	-1,8505	16,1940
1,6681	-1,7155	16,1940
1,4991	-1,5737	16,1940
1,3248	-1,4256	16,1940
1,1447	-1,2717	16,1940
0,9589	-1,1119	16,1940
0,7734	-0,9517	16,1940
0,5882	-0,7912	16,1940
0,4035	-0,6302	16,1940

0,2191	-0,4687	16,1940
0,0350	-0,3070	16,1940
-0,1487	-0,1448	16,1940
-0,3319	0,0179	16,1940
-0,5147	0,1811	16,1940
-0,6971	0,3448	16,1940
-0,8790	0,5090	16,1940
-1,0606	0,6735	16,1940
-1,2359	0,8329	16,1940
-1,4049	0,9871	16,1940
-1,5676	1,1360	16,1940
-1,7241	1,2797	16,1940
-1,8741	1,4183	16,1940
-2,0176	1,5519	16,1940
-2,1548	1,6803	16,1940
-2,2855	1,8038	16,1940
-2,4034	1,9170	16,1940
-2,5090	2,0194	16,1940
-2,6022	2,1111	16,1940
-2,6887	2,1979	16,1940
-2,7630	2,2738	16,1940
-2,8197	2,3326	16,1940
-2,8648	2,3800	16,1940
-2,8984	2,4157	16,1940
-2,9219	2,4439	16,1940
-2,9322	2,4615	16,1940
-2,9360	2,4740	16,1940
-2,9359	2,4805	16,1940
-2,9347	2,4835	16,1940
-2,9250	2,5693	16,8140
-2,9236	2,5703	16,8140
-2,9203	2,5711	16,8140
-2,9138	2,5699	16,8140
-2,9019	2,5640	16,8140
-2,8856	2,5515	16,8140
-2,8577	2,5269	16,8140
-2,8204	2,4943	16,8140
-2,7702	2,4513	16,8140
-2,7071	2,3981	16,8140
-2,6243	2,3298	16,8140
-2,5280	2,2521	16,8140
-2,4244	2,1702	16,8140
-2,3071	2,0790	16,8140
-2,1759	1,9787	16,8140
-2,0307	1,8696	16,8140
-1,8788	1,7557	16,8140
-1,7204	1,6366	16,8140
-1,5558	1,5121	16,8140
-1,3852	1,3819	16,8140
-1,2090	1,2454	16,8140
-1,0274	1,1024	16,8140

-0,8409	0,9525	16,8140
-0,6493	0,7956	16,8140
-0,4591	0,6370	16,8140
-0,2703	0,4767	16,8140
-0,0829	0,3149	16,8140
0,1031	0,1514	16,8140
0,2875	-0,0137	16,8140
0,4705	-0,1805	16,8140
0,6522	-0,3487	16,8140
0,8326	-0,5182	16,8140
1,0118	-0,6892	16,8140
1,1900	-0,8611	16,8140
1,3676	-1,0338	16,8140
1,5386	-1,2013	16,8140
1,7035	-1,3633	16,8140
1,8621	-1,5199	16,8140
2,0143	-1,6712	16,8140
2,1605	-1,8168	16,8140
2,3012	-1,9563	16,8140
2,4366	-2,0894	16,8140
2,5610	-2,2101	16,8140
2,6742	-2,3187	16,8140
2,7760	-2,4152	16,8140
2,8666	-2,4997	16,8140
2,9454	-2,5725	16,8140
3,0122	-2,6340	16,8140
3,0694	-2,6865	16,8140
3,1176	-2,7304	16,8140
3,1573	-2,7665	16,8140
3,1891	-2,7953	16,8140
3,2135	-2,8175	16,8140
3,2319	-2,8341	16,8140
3,2472	-2,8480	16,8140
3,2570	-2,8609	16,8140
3,2548	-2,8728	16,8140
3,2444	-2,8793	16,8140
3,2290	-2,8741	16,8140
3,2110	-2,8639	16,8140
3,1893	-2,8517	16,8140
3,1605	-2,8353	16,8140
3,1231	-2,8140	16,8140
3,0763	-2,7873	16,8140
3,0197	-2,7544	16,8140
2,9527	-2,7147	16,8140
2,8749	-2,6673	16,8140
2,7835	-2,6104	16,8140
2,6789	-2,5433	16,8140
2,5619	-2,4655	16,8140
2,4330	-2,3759	16,8140
2,2926	-2,2739	16,8140
2,1415	-2,1587	16,8140

1,9863	-2,0352	16,8140
1,8265	-1,9039	16,8140
1,6619	-1,7652	16,8140
1,4926	-1,6194	16,8140
1,3179	-1,4671	16,8140
1,1374	-1,3090	16,8140
0,9511	-1,1448	16,8140
0,7652	-0,9803	16,8140
0,5796	-0,8154	16,8140
0,3946	-0,6497	16,8140
0,2101	-0,4836	16,8140
0,0260	-0,3171	16,8140
-0,1576	-0,1499	16,8140
-0,3406	0,0178	16,8140
-0,5231	0,1862	16,8140
-0,7049	0,3553	16,8140
-0,8862	0,5250	16,8140
-1,0669	0,6952	16,8140
-1,2411	0,8603	16,8140
-1,4092	1,0199	16,8140
-1,5711	1,1738	16,8140
-1,7268	1,3223	16,8140
-1,8761	1,4656	16,8140
-2,0188	1,6038	16,8140
-2,1552	1,7365	16,8140
-2,2850	1,8643	16,8140
-2,4018	1,9815	16,8140
-2,5062	2,0878	16,8140
-2,5983	2,1829	16,8140
-2,6838	2,2730	16,8140
-2,7572	2,3517	16,8140
-2,8132	2,4125	16,8140
-2,8578	2,4615	16,8140
-2,8910	2,4984	16,8140
-2,9141	2,5276	16,8140
-2,9241	2,5457	16,8140
-2,9276	2,5584	16,8140
-2,9273	2,5650	16,8140
-2,9260	2,5680	16,8140

[0033] Es dürfte erkennbar sein, dass das in Tabelle A beschriebene Sollschaufelblattprofil zur Verwendung in anderen ähnlichen Schaufelblattformgebungen geometrisch vergrössert oder verkleinert werden kann. Demzufolge können die X-, Y-und Z-Koordinaten des Sollschaufelblattprofils eine Funktion einer Konstante sein. Das heisst, die X-, Y- und Z-Koordinatenwerte können mit derselben Konstante oder Zahl multipliziert oder dividiert werden, um eine «vergrösserte» oder «verkleinerte» Version des Schaufelblattprofils bereitzustellen, während gleichzeitig die hierin beschriebene Schaufelblattquerschnittsform erhalten bleibt.

[0034] Es dürfte auch erkennbar sein, dass das durch die Koordinatenwerte der Tabelle A definierte Schaufelblattprofil im Wesentlichen in jedem geeigneten im Fachgebiet bekannten Gasturbinenverdichters verwendet werden kann, einschliesslich, jedoch nicht darauf beschränkt, in verschiedenen von General Electric gelieferten Verdichtern wie zum Beispiel «7F» Verdichtern, «7FA»-Verdichtern, «7FA+»-Verdichtern und «7FA+e»-Verdichtern. Zusätzlich dürfte erkennbar sein, dass das durch die Koordinaten der Tabelle A definierte Schaufelblattprofil auch in einer anderen geeigneten Maschine angewendet werden kann, die eine Komponente mit einer Schaufelblattform verwendet.

[0035] Diese Beschreibung nutzt Beispiele, um die Erfindung einschliesslich ihrer besten Ausführungsart offenzulegen, und um auch jedem Fachmann zu ermöglichen, die Erfindung einschliesslich der Herstellung und Nutzung aller Elemente und Systeme und der Durchführung aller einbezogenen Verfahren in die Praxis umzusetzen. Der patentfähige Schutzum-

fang der Erfindung ist durch die Ansprüche definiert und kann weitere Beispiele umfassen, die für den Fachmann ersichtlich sind. Derartige weitere Beispiele sollen in dem Schutzumfang der Erfindung enthalten sein, sofern sie strukturelle Elemente besitzen, die sich nicht von dem Wortlaut der Ansprüche unterscheiden, oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente mit unwesentlichen Änderungen gegenüber dem Wortlaut der Ansprüche enthalten.

[0036] Es wird ein Herstellungsgegenstand beschrieben. Der Gegenstand kann ein Sollprofil im Wesentlichen in Über-ein-Stimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z haben. X und Y können Abständen in Inches entsprechen, die, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Schaufelblattprofilabschnitte bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Schaufelblattprofilabschnitte bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine vollständige Schaufelblattform auszubilden.

Bezugszeichenliste

[0037]

10	Gasturbine
12	Verdichter
14	Verbrennungsabschnitt
16	Turbinenabschnitt
18	Antriebswelle
20	axialer Strömungspfad
22	Einlassführungsleitschaufel
24	Pfeil
26	Rotorlaufschaufel
28	Rotorrad
30	Statorleitschaufel (auch Laufschaufeln- [0022])
32	statisches Gehäuse
34	Anfangsverdichterstufe
36	Mittellinie
38	Plattform
40	Fuss
42	Schaufelblatt
44	Schaufelblattbasis
46	Schaufelblattspitze
48	Profilabschnitt
50	Plattform
52	Fuss
54	Schaufelblattform
56	Schaufelblattbasis
58	Schaufelblattspitze

Patentansprüche

1. Herstellungsgegenstand, wobei der Gegenstand ein Sollprofil im Wesentlichen in Übereinstimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z hat, und wobei X und Y Abstände in Inches sind, welche, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Profilabschnitte (48) eines Schaufelblattes (42,

54) bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Profilabschnitte (48) des Schaufelblattes (42, 54) bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine Form eines vollständigen Schaufelblattes (42, 54) auszubilden.

2. Gegenstand nach Anspruch 1, wobei der Gegenstand ein Schaufelblatt (42, 54) aufweist.
3. Gegenstand nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Sollprofil in einer Hüllkurve innerhalb von ± 0,160 Inches in einer Richtung senkrecht zu jeder Gegenstandsoberflächenstelle liegt.
4. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Gegenstand eine Rotorlaufschaufel (26) aufweist.
5. Gegenstand nach Anspruch 4, wobei die Rotorlaufschaufel (26) eine Rotorlaufschaufel der Stufe Null eines Verdichters (12) aufweist.
6. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Gegenstand eine Statorleitschaufel (30) aufweist.
7. Rotorlaufschaufel (26) mit einem Schaufelblatt (42, 54), wobei das Schaufelblatt (42, 54) ein Sollprofil im Wesentlichen in Übereinstimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z hat, und wobei X und Y Abstände in Inches sind, welche, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Profilabschnitte (48) eines Schaufelblattes (42, 54) bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Profilabschnitte (48) des Schaufelblattes (42, 54) bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine Form eines vollständigen Schaufelblattes (42, 54) auszubilden.
8. Rotorlaufschaufel (26) nach Anspruch 7, wobei die Rotorlaufschaufel (26) eine Rotorlaufschaufel der Stufe Null eines Verdichters (12) aufweist.
9. Rotorlaufschaufel (26) nach Anspruch 7 oder 8, wobei das Sollprofil in einer Hüllkurve innerhalb von ± 0,160 Inches in einer Richtung senkrecht zu jeder Oberflächenstelle des Schaufelblattes (42, 54) liegt.
10. Verdichter (12), aufweisend: ein Rotorrad (28); und mehrere Rotorlaufschaufein (26), die auf dem Rotorrad (28) befestigt sind, wobei jede von den mehreren Rotorlaufschaufeln (26) ein Schaufelblatt (42, 54) enthält, das Schaufelblatt (42, 54) ein Sollprofil im Wesentlichen in Übereinstimmung mit in einer Tabelle A dargestellten kartesischen Koordinatenwerten von X, Y und Z hat, und wobei X und Y Abstände in Inches sind, welche, wenn sie durch stetige Fortsetzungsbögen verbunden sind, Profilabschnitte (48) eines Schaufelblattes (42, 54) bei jedem Abstand Z in Inches definieren, wobei die Profilabschnitte (48) des Schaufelblattes (42, 54) bei den Z-Abständen stetig miteinander verbunden sind, um eine vollständige Form eines Schaufelblattes (42, 54) auszubilden.
11. Verdichter (12) nach Anspruch 10, wobei das Sollprofil in einer Hüllkurve innerhalb von ± 0,160 Inches in einer Richtung senkrecht zu jeder Oberflächenstelle des Schaufelblattes (42, 54) liegt.
12. Verdichter (12) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die mehreren Rotorlaufschaufeln (26) eine Rotorlaufschaufel einen Teil der Stufe Null des Verdichters (12) bilden.

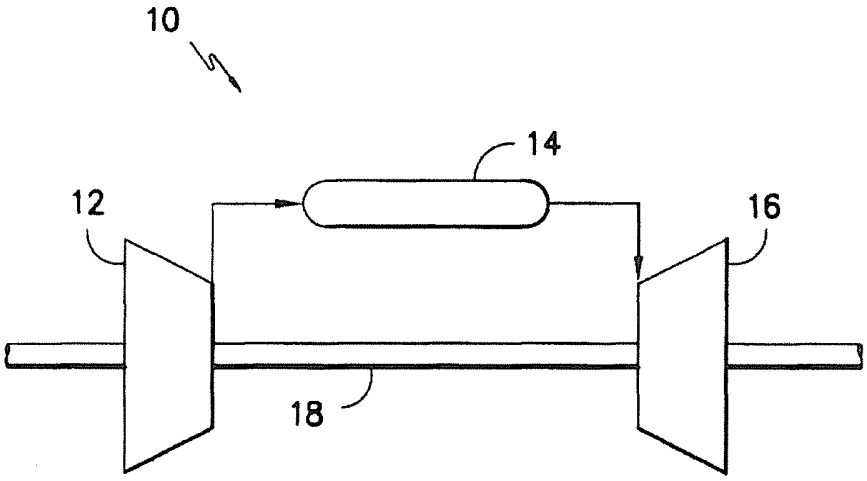


FIG. –1–

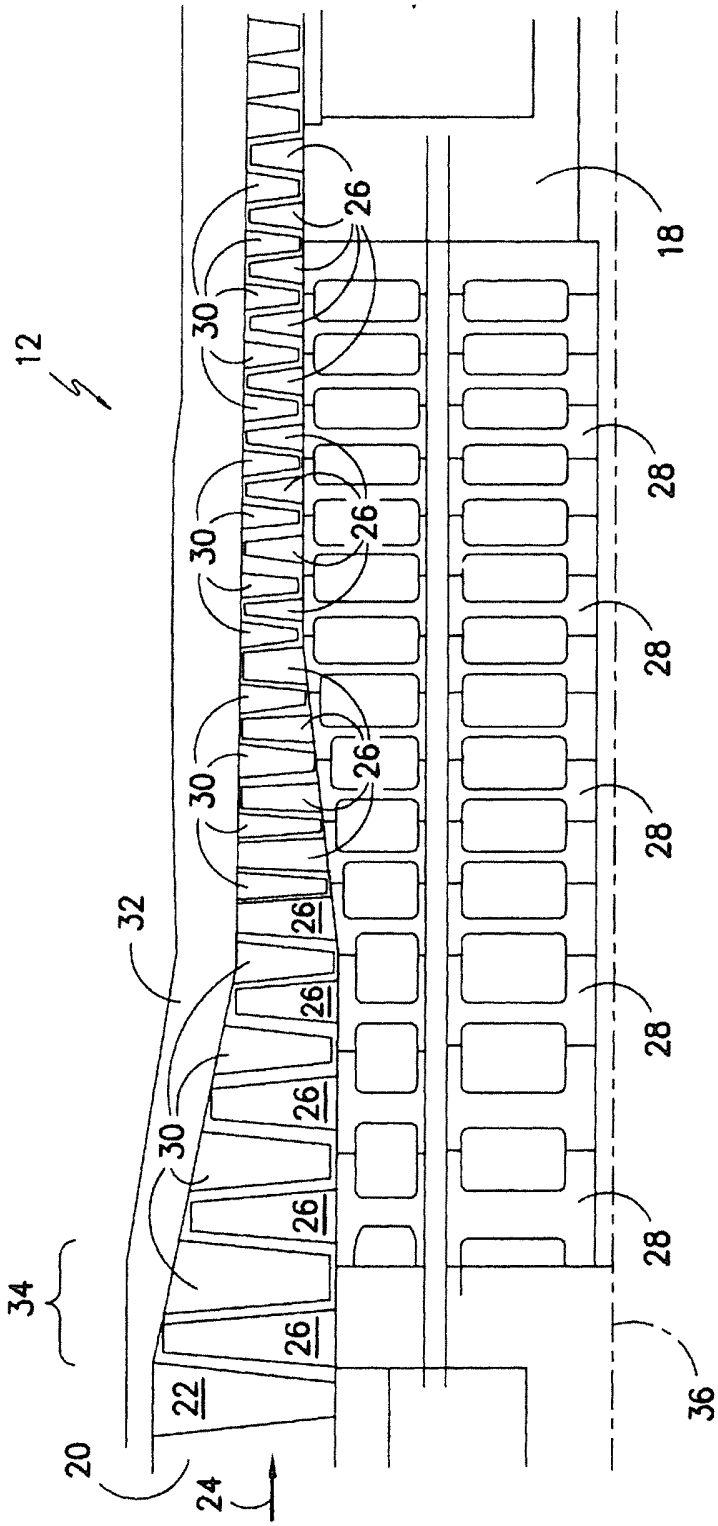


FIG. -2-

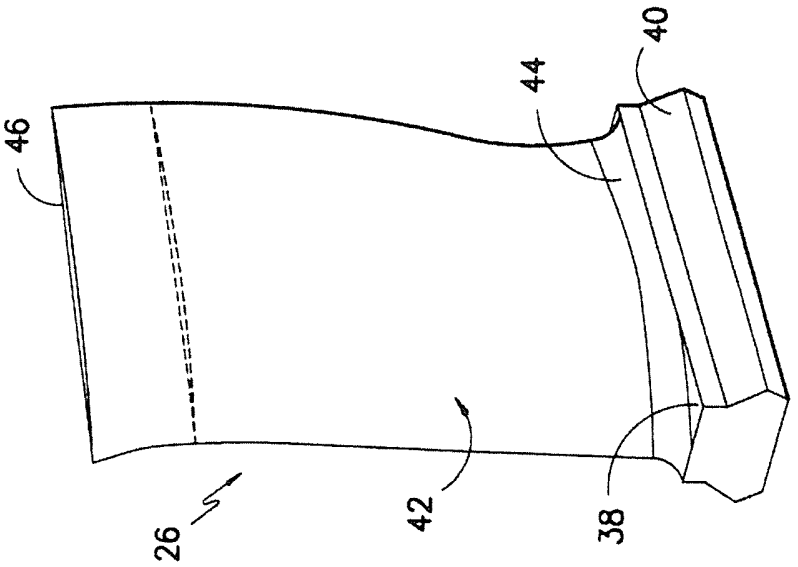


FIG. -3-

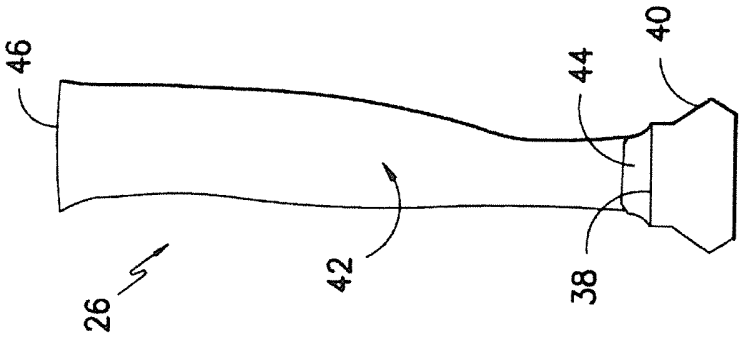


FIG. -4-

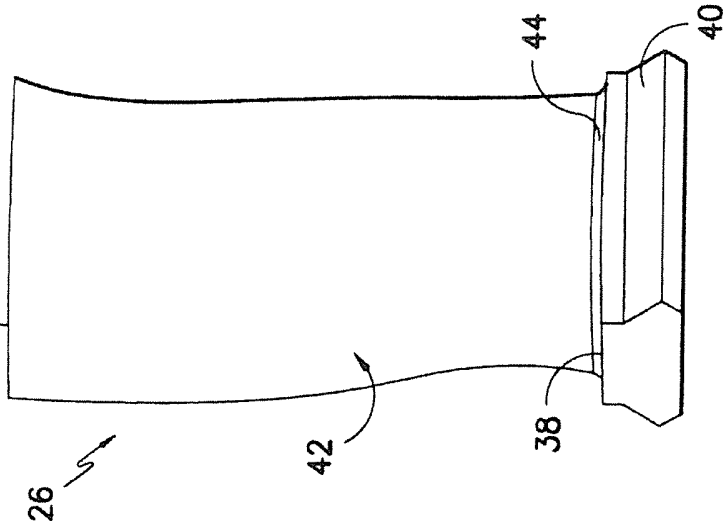


FIG. -5-

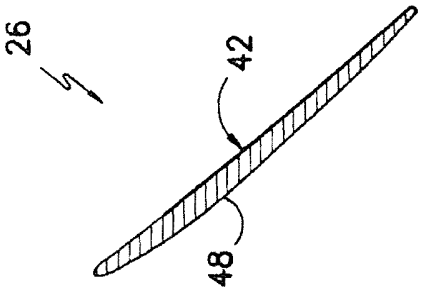

26
42
48

FIG. -7-

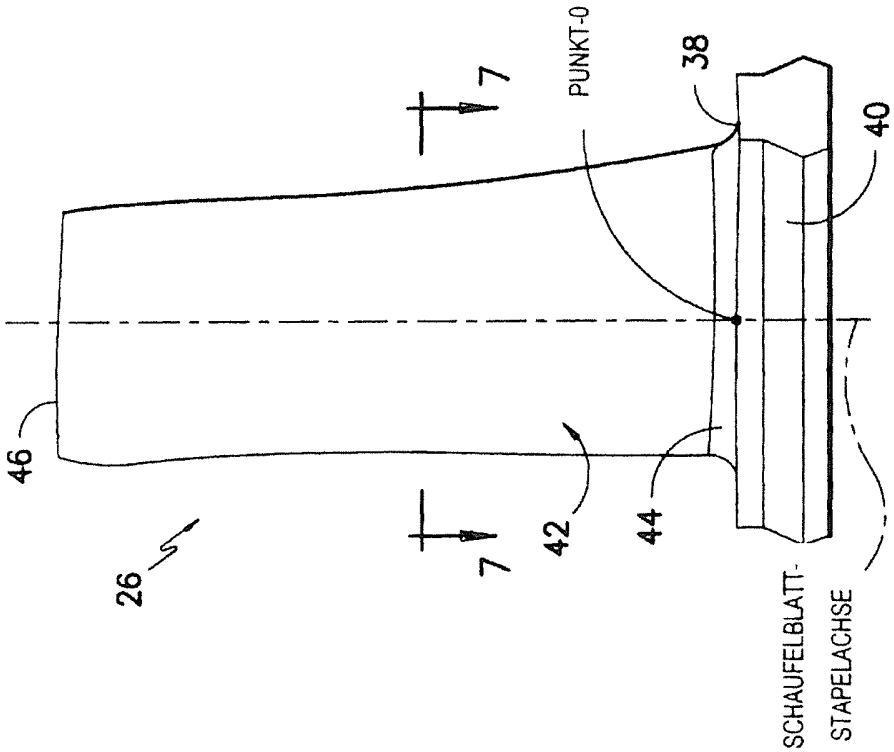

46
26
7
7
42
44
PUNKT-0
38
40
SCHAUFELBLATT-
STAPELACHSE

FIG. -6-

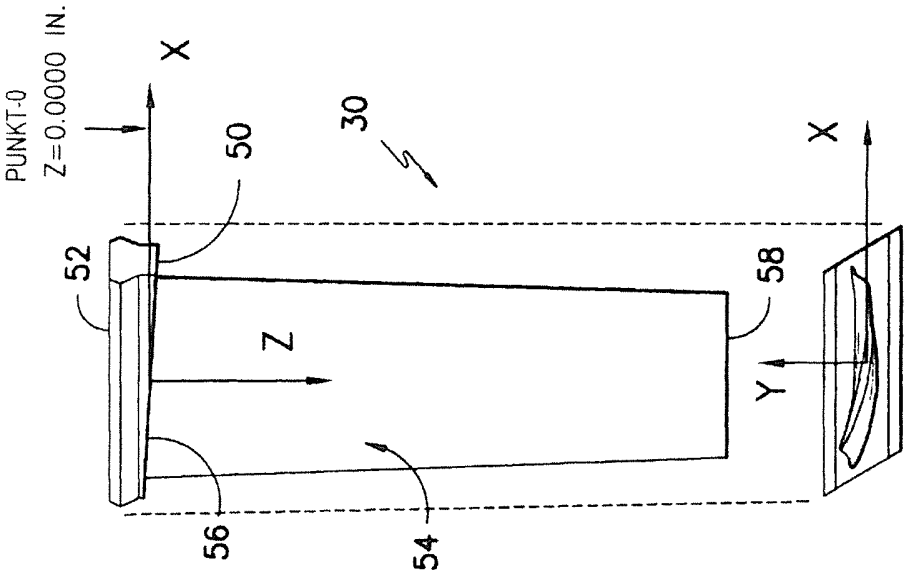

PUNKT-0
Z=0.0000 IN.
X
30
50
52
Z
58
Y
X
56
54

FIG. -9-

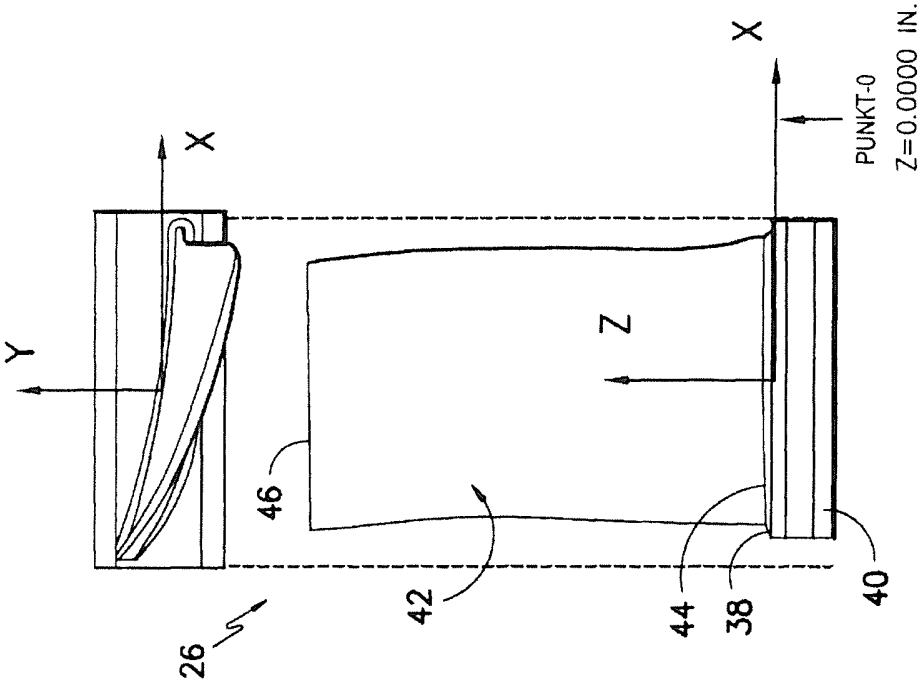

X
Y
X
PUNKT-0
Z=0.0000 IN.
Z
46
42
44
38
40
26

FIG. -8-