

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 506 128 A2 2009-06-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1771/2008**(51) Int. Cl.⁸: **H01J 35/10** (2006.01)(22) Anmeldetag: **14.11.2008**(43) Veröffentlicht am: **15.06.2009**

(30) Priorität:

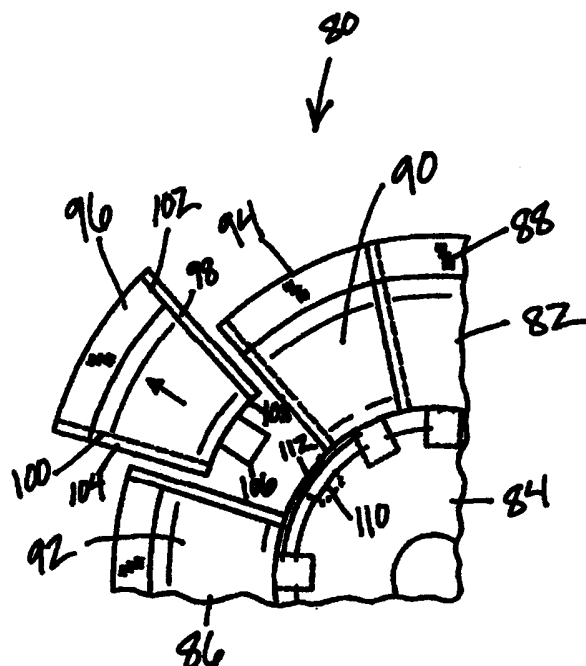
27.11.2007 US 11/945362 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

GENERAL ELECTRIC COMPANY
12345 SCHENECTADY (US)

(54) BAUGRUPPE EINES RÖNTGENRÖHRENTARGETS UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) Es werden eine Röntgenröhrentargetbaugruppe (80) und Verfahren zur Herstellung derselben angegeben. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe (80) umfasst eine spritzgegossene Targetscheibe (82). Die spritzgegossene Targetscheibe (82) enthält einen spritzgegossenen Nabenteil (84) und einen spritzgegossenen äußeren Teil (86). Der spritzgegossene äußere Teil (86) umfasst eine Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96), die entferntbar aneinander befestigt und entferntbar mit dem Nabenteil (84) sind, um die spritzgegossene Targetscheibe (82) auszubilden. Eine Targetspur (88) ist auf einer äußeren Oberfläche (90) auf einer Seite (92) auf einem äußeren Rand (94) des spritzgegossenen äußeren Teiles (86) ausgebildet.



AT 506 128 A2 2009-06-15

Zusammenfassung:

Es werden eine Röntgenröhrentargetbaugruppe (80) und Verfahren zur Herstellung derselben angegeben. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe (80) umfaßt eine spritzgegossene Targetscheibe (82). Die spritzgegossene Targetscheibe (82) enthält einen spritzgegossenes Nabenteil (84) und einen spritzgegossenen äußeren Teil (86). Der spritzgegossene äußere Teil (86) umfaßt eine Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96), die entferntbar aneinander befestigt und entferntbar mit dem Nabenteil (84) sind, um die spritzgegossene Targetscheibe (82) auszubilden. Eine Targetspur (88) ist auf einer äußeren Oberfläche (90) auf einer Seite (92) auf einem äußeren Rand (94) des spritzgegossenen äußeren Teiles (86) ausgebildet.

(Fig. 3)

VERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN

Diese Anmeldung ist eine Continuation-in-Part der prioritätsbegründenden Anmeldung U.S. 11/161,778, angemeldet am 16. August 2005, auf deren Offenbarung hier Bezug genommen wird.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die Erfindung betrifft allgemein eine Röntgenröhre und insbesondere eine spritzgegossene, segmentierte Targetbaugruppe für eine Röntgenröhre, die für den Hochgeschwindigkeitsbetrieb ausgelegt ist.

Moderne medizinische Bildgebungssysteme haben an Komplexität und Bildgebungsmöglichkeiten zugenommen. Sobald Computertomographiesysteme (CT) die Geschwindigkeit des Auslegers steigern, um Organe und andere Strukturen mit gesteigertem Detail abzubilden, müssen die Anforderungen von Röntgenröhren gleichermaßen steigen. Bei diesen erhöhten Auslegergeschwindigkeiten müssen Parameter wie die Spitzenleistung und die Drehgeschwindigkeit des Anodentargets optimiert werden, um die

hohen Wünsche der Röntgenröhren der nächsten Generation zu erfüllen. Eine Röntgenröhre enthält allgemein eine Kathodenbaugruppe und eine Anodenbaugruppe, die innerhalb eines Vakuumbehälters angeordnet sind. Die Anodenbaugruppe enthält eine Röntgenröhrentargetbaugruppe. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe besteht typischerweise aus einer Targetscheibe mit rechteckigem Querschnitt, die an ihrem Rand bearbeitet ist, um eine angewinkelte Oberfläche zu erhalten, die einen Einschlagsbereich für einen Elektronenstrahl von der Kathodenbaugruppe zur Erzeugung von Röntgenstrahlen schafft. Die Targetscheibe ist für gewöhnlich eine sich drehende Scheibe. Bei Anforderungen einer höheren Leistungsspitze, höhere Drehgeschwindigkeiten und thermische Belastungen auf der Targetscheibe ist der einfache rechteckige Querschnitt nicht länger ausreichend. Die gesteigerten Drehgeschwindigkeiten der Targetscheibe können zu hohen Spannungen an dem Nabenabschnitt der Targetscheibe führen, die über gegenwärtige Ausgestaltungsbedingungen hinausgehen. Der Nabenabschnitt ist der mittlere Abschnitt der Targetscheibe, die mit dem Antriebsschaft verbunden ist. Da nun die Geometrien der Targetscheibe komplexer werden, werden die typischen heute angewendeten Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren, wie etwa das Pressen, das Sintern und das Schmieden, zu einem höchst uneffektiven Verfahren. Die Herstellungs- und Bearbeitungsvorgänge sind zahlreicher und komplizierter, wobei die Kosten der Teile deutlich ansteigt.

Die Kathodenbaugruppe ist mit einigem Abstand von der Anodenbaugruppe angeordnet, wobei eine Vakuumlücke zwischen der Kathodenbaugruppe und der Anodenbaugruppe erzeugt wird, und eine hohe Spannungspotentialsdifferenz wird zwischen ihnen aufrechterhalten. Die Kathodenbaugruppe sendet Elektronen in Form eines Elektronenstrahles aus, die entlang der Potentialdifferenz beschleunigt werden und auf der Targetscheibe an einem Fokussierungspunkt des Einschlagsbereiches mit hoher Geschwindigkeit einschlagen. Wenn die Elektronen auf den Einschlagsbereich der Targetscheibe einschlagen, wird die kinetische Energie der Elektronen in elektromagnetische Strahlung hoher Energie oder Röntgenstrahlen umgemünzt. Die Röntgenstrahlen werden dann durch ein Fenster in der Röntgenstrahlröhre zu einem Objekt, wie etwa dem Körper eines Patienten, übertragen und werden durch einen Detektor, der ein Bild der internen Anatomie des Objektes bildet, aufgefangen.

Bei jeder Gestaltung einer Röntgenröhrentargetbaugruppe ist es wahrscheinlich, daß die Targetscheibe oder Abschnitte davon bei ausgedehntem Gebrauch Schaden erleiden werden. Dies ist einfach die Folge bei einer Targetscheibe, die zum Ermöglichen der Erzeugung von Röntgenstrahlen mit einem Elektronenstrahl beschossen wird. Wenn die Abnutzung oder der Schaden zu groß wird, dann erfordern bestehende Lösungen die komplette Auswechslung der Targetscheibe. Zerlegung und Reparatur wird bei bestehenden Lösungen nicht in Betracht gezogen und kann

hinsichtlich der Gestaltungen und damit verbundenen Kosten unpraktisch sein. Weil solche Abnutzung und Schaden nur auf bestimmten Abschnitten der Targetscheibe auftreten können, wäre eine Ausgestaltung, bei der nur solche Abschnitte der Targetscheibe ausgewechselt werden, nutzbringend. Wo weiters eine Reparatur immer noch nicht kosteneffektiv ist, würde eine Ausgestaltung, die die Wiederverwendung bestimmter Abschnitte der Targetscheibe erlaubt, eine wünschenswerte Kostenerleichterung schaffen.

Es wäre folglich höchst wünschenswert, eine Röntgenröhrentargetbaugruppe zu haben, die einen vereinfachten Austausch von abgenutzten oder beschädigten Abschnitten der Targetscheibe gestattet. Es wäre auch höchst erstrebenswert, eine Röntgenröhrentargetbaugruppe zu haben, die mit neuen Herstellungsverfahren hergestellt wird und die Anforderungen von hoher Leistungsspitze standhalten kann, sowie hohen Drehgeschwindigkeiten und gesteigerten thermischen Anforderungen einer modernen Anodenbaugruppenleistung genügt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

In einer Ausführungsform umfaßt die Röntgenröhrentargetbaugruppe eine spritzgegossene Targetscheibe.

In einer Ausführungsform umfaßt eine Röntgenröhrentargetbaugruppe einen im wesentlichen planaren kreisförmigen Nabenteil mit einer zentralen Öffnung, die ihn zur Befestigung an einem Antriebsschaft durchsetzt; einen im wesentlichen ebenen kreisförmigen äußeren Teil, der entfernbar an dem äußeren Umfang des Nabenteiles befestigbar ist; und eine Targetspur, die auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite des äußeren Randes des äußeren Teiles ausgebildet ist.

In einer Ausführungsform umfaßt eine Röntgenröhrentargetbaugruppe einen im wesentlichen ebenen kreisförmigen Nabenteil mit einer zentralen Öffnung zur Befestigung an einem Antriebsschaft; eine Vielzahl von im wesentlichen ebenen äußeren Teilsegmenten in Tortenstückform, die entfernbar miteinander verbunden sind und entfernbar mit einem äußeren Umfang des Nabenteiles verbunden sind; und eine Targetspur, die an einer äußeren Oberfläche auf einer Seite eines äußeren Randes jeder der Vielzahl an äußeren Teilsegmenten ausgebildet ist.

In einer Ausführungsform umfaßt eine Röntgenröhrentargetbaugruppe einen spritzgegossenes Nabenteil mit einer zentralen Öffnung, die dort hindurchführt, zur Befestigung an einem Antriebsschaft; eine Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten, die entfernbar miteinander verbunden und entfernbar mit einem äußeren Umfang des Nabenteiles verbindbar sind; und eine Targetspur, die auf einer äußeren Oberfläche auf einer

Seite an einem äußeren Rand des äußeren Teiles ausgebildet ist.

In einer Ausführungsform umfaßt ein Verfahren zur Herstellung einer Röntgenröhrentargetbaugruppe das Spritzgießen eines im wesentlichen ebenen kreisförmigen Nabenteiles mit einer zentralen Öffnung, die an einem Antriebsschaft befestigbar ist; Spritzgießen eines im wesentlichen ebenen kreisförmigen äußeren Teiles; entfernbare Befestigen des spritzgegossenen äußeren Teiles an dem spritzgegossenen Nabenteil; und Ausbilden einer Targetspur auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand des spritzgegossenen äußeren Teiles.

Verschiedene andere Merkmale, Aspekte und Vorteile der Erfindung werden dem Fachmann aus den beigefügten Zeichnungen und der detaillierten Beschreibung ersichtlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine teilweise aufgeschnittene Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Röntgenröhrenbaugruppe;

Fig. 2 ist eine teilweise Querschnittsansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Röntgenröhrenanodenbaugruppe;

Fig. 3 ist eine Draufsicht eines Teiles einer beispielhaften Ausführungsform einer Röntgenröhrentargetbaugruppe;

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm einer beispielhaften Ausführungsform eines Verfahrens zum Herstellen einer Röntgenröhrentargetbaugruppe; und

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm einer beispielhaften Ausführungsform eines Verfahrens zum Herstellen einer Röntgenröhrentargetbaugruppe.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Bezugnehmend auf die Zeichnungen stellt Fig. 1 eine beispielhafte Ausführungsform einer Röntgenröhrenbaugruppe 10 dar. Die Röntgenröhrenbaugruppe 10 enthält ein Röhrengehäuse 12, welches eine Kathodenbaugruppe 14 und eine Anodenbaugruppe 18 einfaßt. Das Röhrengehäuse 12 schafft ein Vakuumgehäuse für die Anodenbaugruppe 18 und die Kathodenbaugruppe 14. Die Anodenbaugruppe 18 enthält einen Antriebsschaft 22 drehende Antriebsbaugruppe 20, die eine Röntgenröhrentargetbaugruppe 24 dreht. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe 24 enthält eine Targetscheibe 28, die an dem Antriebsschaft 22 befestigt und durch die Antriebsbaugruppe 20 angetrieben ist, um die Targetscheibe 28 mit hohen Geschwindigkeiten zu drehen. In einer beispielhaften Ausführungsform kann die Röntgenröhrentar-

getbaugruppe 24 eine Vielzahl an spritzgußgeformten Teilen, die entfernbar miteinander verbunden sind, enthalten.

Die Targetscheibe 28 enthält einen Nabenteil 26, der an dem Antriebsschaft 22 befestigt ist, einen an dem Nabenteil 26 befestigten äußeren Teil 32 und eine Targetspur 30, die auf einer äußeren Oberfläche 34 auf einer Seite 36 auf dem äußeren Rand 38 des äußeren Teiles 32 ausgebildet ist. Die Targetspur 30 ist ausgelegt zur Aufnahme eines Beschusses von Elektronen aus einem von der Kathodenbaugruppe 14 erzeugten Elektronenstrahl zur Erzeugung von Röntgenröhren.

In einer beispielhaften Ausführungsform kann der äußere Teil 32 entfernbar mit dem Nabenteil 26 verbunden sein, so daß, wenn die Targetspur 30 ungewünschte Grade von Abnutzung oder Schaden erfährt, der äußere Teil 32 ersetzt werden kann, während der Nabenteil 26 verbleibt. In einer beispielhaften Ausführungsform kann der äußere Teil 32 eine Vielzahl von äußeren Teilsegmenten umfassen, die entfernbar miteinander verbunden sind und an dem Nabenteil 26 befestigt sind, wie unter Bezug auf die Fig. 3 und 4 weiter unten erörtert werden wird. Zusätzlich zum Austausch erlaubt die vorliegende Ausgestaltung Kostenersparnisse durch Wiederverwendung von nicht beschädigten Abschnitten der Röntgenröhrentargetbaugruppe 24 in neuen Baugruppen. Das zur Herstellung der Targetscheibe 28 verwendete Material ist sehr teuer. Die Ausgestaltung erlaubt die Wiederverwendung von Abschnitten der Targetscheibe 28, um Kosten-

ersparnisse zu schaffen. Zusätzlich kann der Nabenteil 26 optimiert werden, um Spannungen, die durch die Antriebsbaugruppe 20 auf ihn übertragen werden, zu widerstehen, während der äußere Teil 32 optimiert werden kann, um der thermischen Energie, die mit dem Elektronenbeschuss verbunden ist, zu widerstehen.

Die Kathodenbaugruppe 14 ist in dem Vakuumgehäuse, das dazwischen eine Vakuumlücke erzeugt und das eine hohe Spannungspotentialsdifferenz dort zwischen aufrechterhält, in einem Abstand von der Anodenbaugruppe 18 angeordnet. Die Kathodenbaugruppe 14 erzeugt und emittiert Elektronen in Form eines Elektronenstrahles von der Kathode 16. Die Elektronen in dem Elektronenstrahl werden von der Kathode 16 über die hohe Spannungspotentialsdifferenz in Richtung der Targetscheibe 28 der Anodenbaugruppe 18 beschleunigt, um auf der Targetspur 30 an einem Fokussierungspunkt mit hoher Geschwindigkeit aufzutreffen. Wenn die Elektronen auf die Targetspur 30 der Targetscheibe 28 auftreffen, wird die kinetische Energie der Elektronen in elektromagnetische Strahlung hoher Energie oder Röntgenstrahlen umgesetzt. Die Röntgenstrahlen werden durch ein Fenster (nicht gezeigt) in dem Röntgenröhrengehäuse 12 zu einem Gegenstand, wie etwa dem Körper eines Patienten, übertragen und werden durch einen Detektor eingefangen, der ein Bild der internen Anatomie des Gegenstandes bildet. Das Auftreffen der Elektronen auf diese Targetspur 30 erzeugt be-

trächtliche Hitze und beträchtliche Abnutzung auf der Targetscheibe 28.

Fig. 2 stellt eine beispielhafte Ausführungsform einer Röntgenröhrenanodenbaugruppe 48 dar. Die Anodenbaugruppe 28 enthält eine Antriebsbaugruppe 50, die einen Antriebsschaft 52 antreibt, der eine Röntgenröhrentargetbaugruppe 54 dreht. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe 54 enthält eine Targetscheibe 58, die an dem Antriebsschaft 52 befestigt und durch die Antriebsbaugruppe 50 angetrieben ist, um die Targetscheibe 58 mit hohen Geschwindigkeiten zu drehen.

In einer beispielhaften Ausführungsform kann die Targetscheibe 58 ein einstöckiger, spritzgegossener Teil sein, der gekrümmte äußere Oberflächen mit einer gewinkelten äußeren Oberfläche 64 auf einer Seite 66 auf einem äußeren Abschnitt 68 enthält, die einen Bereich erzeugt, um eine Targetspur 60 darauf anzuwenden oder auszubilden. Die Targetspur 60, die auf einer äußeren Oberfläche 64 auf einer Seite 66 des äußeren Abschnittes 68 ausgebildet ist, ist zur Aufnahme eines Einschlaßes von Elektronen von einem Elektronenstrahl, der von einer Kathodenbaugruppe zur Erzeugung von Röntgenstrahlen erzeugt ist, ausgestaltet. Die Targetscheibe 58 ist dazu geeignet, den hohen Drehgeschwindigkeiten und den gesteigerten thermischen Anforderungen der Leistung einer modernen Röntgenröhrenanodenbaugruppe zu widerstehen.

In einer beispielhaften Ausführungsform enthält die Targetscheibe 58 einen Nabenabschnitt 70 mit einer Querschnittsweite 72, um Spannungen aufgrund der vom Antriebsschacht 52 übertragenen Belastung zu vermindern, einen inneren Abschnitt 78 mit einer Querschnittsweite 74, die kleiner als die Querschnittsweite 72 des Nabenabschnittes 70 ist, und einen äußeren Abschnitt 68 mit einer Querschnittsweite 76, die größer ist als die Querschnittsweite 74 des inneren Abschnittes 78. Die Querschnittsweite 74 des inneren Abschnittes 78 ist kleiner als die Querschnittsweite 76 des äußeren Abschnittes 68, um thermische Übertragung von der Targetspur 60 auf den Nabenabschnitt 70 zu vermeiden.

Fig. 3 ist eine Draufsicht eines Abschnittes einer beispielhaften Ausführungsform einer Röntgenröhrentargetbaugruppe 80. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe 80 enthält eine Targetscheibe 82. Die Targetscheibe 82 enthält einen spritzgegossenen Nabenteil 84 und einen spritzgegossenen äußeren Teil 86. Der spritzgegossene äußere Teil 86 ist horizontal linear mit einem äußeren Umfang 112 des spritzgegossenen Nabenteiles 84 ausgerichtet und ragt radial auswärts von ihm hervor. Der spritzgegossene äußere Teil 86 enthält eine Targetspur 88, die auf einer äußeren Oberfläche 90 auf einer Seite 92 auf einem äußeren Rand 94 des äußeren Teiles 86 zur Aufnahme eines Einschlages von Elektronen eines Elektronenstrahles, der durch eine Kathodenbaugruppe zur Erzeugung von Röntgenstrahlen er-

zeugt ist, ausgebildet ist. In einer beispielhaften Ausführungsform kann die Targetspur 88 eine ringförmige Targetspur sein. Während es vertieft ist, daß der äußere Teil 86 als ein einzelner einstückiger spritzgegossener Teil ausgebildet werden kann, werden die Vorteile einer vereinfachten Herstellung, Zusammenfügung und Reparatur weiter gesteigert, wenn der äußere Teil 86 eine Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten 96 umfasst, die entferntbar miteinander verbunden und entferntbar mit dem spritzgegossenen Nabenteil 84 verbunden sind.

In einer beispielhaften Ausführungsform kann der spritzgegossene Nabenteil 84 ein im wesentlichen ebener kreisförmiger Nabenteil mit einer mittigen Öffnung, die zur Befestigung eines Antriebsschachtes dorthin durchreicht, sein. In einer beispielhaften Ausführungsform kann der spritzgegossene äußere Teil 86 ein im wesentlichen ebener kreisförmiger äußerer Teil sein, der entferntbar mit einem äußeren Umfang des Nabenteiles 84 verbindbar ist.

In einer beispielhaften Ausführungsform kann der äußere Teil 86 eine Vielzahl von spritzgegossenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmenten 96 umfassen, die entfernbar miteinander verbunden und entfernbar mit einem äußeren Umfang 112 des spritzgegossenen Nabenteiles 84 verbunden sind. Wenn die Targetsprur 88 ungewünschte Mengen von Abnutzung und Schaden erfährt, können die äußeren Teilsegmente 96 ersetzt werden, wäh-

rend der Nabenteil 84 verbleibt. Dies erlaubt den einfachen Austausch von abgenutzten und beschädigten Abschnitten der Targetscheibe 82. In einer beispielhaften Ausführungsform umfaßt die Röntgenröhrentargetbaugruppe 80 eine Targetscheibe 82, die einen spritzgegossenen Nabenteil 84 und eine Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten 86 enthält, die entfernbar miteinander und entfernbar mit dem spritzgegossenen Nabenteil 84 verbunden sind. Fig. 3 stellt ein von dem Nabenteil 84 getrenntes äußeres Teilsegment 96 dar.

Es versteht sich, daß die Targetscheibe 82 aus einer Vielzahl von Ausgestaltungen geformt sein kann, so daß die Vielzahl von äußeren Teilsegmenten 96 entfernbar miteinander und entfernbar mit dem Nabenteil 84 verbunden sind.

In einer beispielhaften Ausführungsform kann jedes äußere Teilsegment 96 zumindest einen Seitenlappen 98 enthalten, der an einer ersten radialen Seite 102 des äußeren Teilsegmentes 96 ausgebildet ist und von ihr absteht, und zumindest eine entsprechende Seitennut 100, die in einer zweiten radialen Seite 104 des äußeren Teilsegmentes 96 zum Aufnehmen von zumindest einem entsprechenden Seitenlappen 98 ausgebildet ist. Die erste radiale Seite 102 liegt gegenüber der zweiten radialen Seite 104. In einer beispielhaften Ausführungsform kann jedes äußere Teilsegment 96 auch zumindest einen Endlappen 106 enthalten, der axial auswärts von einem inneren Umfang 108 von jedem äußeren Teilsegment 96 absteht, und einer Vielzahl von

entsprechenden Endschlitz 110, einer für jeden Endlappen 106, in einem äußeren Umfang 112 des Nabenteils 84 ausgebildet, zur Annahme eines passenden Endlappens 106. Wie in Fig. 3 dargestellt, paßt jeder Seitenlappen 98 eines äußeren Teilsegmentes 96 in eine Seitennut 100 eines benachbarten äußeren Teilsegmentes 96 und verbindet sich mit diesem, und jeder Endlappen 106 eines äußeren Teilsegmentes 96 paßt in eine Endnut 110 des Nabenteiles 84 und verbindet sich mit diesem, um die äußeren Teilsegmente 96 aneinander zu sichern und die Vielzahl von äußeren Teilsegmenten 96 an dem Nabenteil 84 zu sichern, um eine feste Targetscheibe 82 auszubilden.

Andere Strukturen und Verfahren zum entfernbaren Verriegeln einer Vielzahl von äußeren Teilsegmenten 96 mit einem Nabenteil 84 werden innerhalb der vorliegenden Offenbarung in Erwägung gezogen.

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm einer beispielhaften Ausführungsform eines Verfahrens zur Herstellung einer Röntgenröhrentargetbaugruppe. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe enthält eine Targetscheibe. Um höhere Leistungsbereiche zu erreichen, kann eine geometrisch optimierte und schneller drehende Targetscheibe erforderlich sein. Diese Offenbarung vermindert die oben beschriebenen Probleme durch Anwendung eines kostengünstigeren und verbessert herstellbaren Verfahrens zum Herstellen einer leistungstärkeren und sich schneller drehenden Targetscheibe.

Das Verfahren umfaßt das Spritzgießen eines Nabenteiles bei Schritt 122 und das Spritzgießen eines äußeren Teiles bei Schritt 124. Spritzgießen wird in einer Vielzahl von Industriezweigen als ein kostenerleichterndes Verfahren zur Herstellung von Teilen, die komplizierte Geometrien aufweisen, angewendet. In einer beispielhaften Ausführungsform kann der Spritzgießvorgang ein Metallspritzgießvorgang enthalten, der die Vielseitigkeit des Kunststoffspritzgusses mit der Festigkeit und Beständigkeit von maschinenbearbeiteten, gepreßten oder auf andere Weise hergestellten kleinen komplizierten Metallteilen verbindet.

In einem Metallspritzgußvorgang werden Metallpulver zusammengeschnitten und mit Polymerbindemitteln und Zusätzen gemischt, was es dem Metall ermöglicht, in einer Spritzgußform eingespritzt zu werden. Das Polymer dient als Bindemittel, das es den Metallpulvern erlaubt, spritzgegossen zu werden. Dieses Gemisch wird dann in einer herkömmlichen Spritzgußmaschine verarbeitet, um Gußteile auszubilden. Das Bindemittel wird von den Gußteilen in einem kontinuierlichen Verfahren unter einer höchstdefinierten und kontrollierten Temperatur und Zeitprofil entfernt. Während dieses Abbindungsvorganges zersetzt sich das Polymerbindemittel und zerlegt sich, während die Metallpartikel all ihre Gußmerkmale behalten. Das herauskommende Metallteil wird dann gesintert. Während des Sinterns verschmelzen die Metallpartikel miteinander, um ein festes Metallteil aus-

zubilden. Der Vorteil von metallspritzgegossenen Teilen ist derart, daß die Komplexität und geringe Größe der Teile oder vielleicht die Schwierigkeit des Herstellens mit anderen Mitteln es hinsichtlich der Kosten uneffizient machen können oder es sogar unmöglich ist, kleine komplexe Teile unter Verwendung anderer Verfahren herzustellen.

Die Targetscheibe wird allgemein aus einem feuerbeständigen Metall mit einer hohen Atomzahl, wie zum Beispiel Molybdän, Wolfram oder einer Wolframlegierung, angefertigt. In einer beispielhaften Ausführungsform können sphärische Molybdänpulver mit einer durchschnittlichen Größe von 1-20 μm in komplexen Geometrien spritzgegossen und unter einer Wasserstoffatmosphäre für eine Dauer und bei Temperaturen innerhalb des Bereiches von herkömmlichen Sinteröfen gesintert werden. Es hat sich gezeigt, daß das Metallspritzgießen eine physische und ökonomische Grenze erreicht, wenn die Teilgröße steigt. Da die gegenwärtige Röntgentechnologie Targetscheiben von größer als 200 mm im Durchmesser nachfragt, existiert die Fähigkeit, eine Targetscheibe in einem einzelnen Gußzyklus spritzzugießen, herkömmlicherweise nicht. Um das Spritzgießen an solch großen Komponenten zu vereinfachen, wird eine Ausgestaltung mit einer unterteilten Targetscheibe vorgeschlagen. In einer beispielhaften Ausführungsform kann der äußere Teil eine Vielzahl von äußeren Teilsegmenten enthalten. In diesem Fall wird jedes der Vielzahl von äußeren Teilsegmenten in einem Spritz-

gußverfahren hergestellt. Innerhalb dieser Zusammenstellung von Techniken können komplexe Geometrien in kostensparender Weise und mit einem Minimum an abschließender Bearbeitung hergestellt werden. Die Vielzahl an äußeren Teilsegmenten sind entfernbar miteinander an ihren Seiten verbunden und entfernbar mit dem Nabenteil an einem inneren Umfang verbunden, um eine verriegelte Targetscheibe auszubilden.

Bei Schritt 126 wird der spritzgegossene äußere Teil entfernbar mit dem spritzgegossenen Nabenteil verbunden. In einer beispielhaften Ausführungsform kann der äußere Teil eine Vielzahl von äußeren Teilsegmenten enthalten. In diesem Fall ist jeder der Vielzahl von äußeren Teilsegmenten entfernbar miteinander befestigt und entfernbar mit dem Nabenteil befestigt.

Bei Schritt 128 ist eine Targetspur des Targetmaterials auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand des äußeren Teiles angewendet oder ausgebildet. In einer beispielhaften Ausführungsform kann der äußere Teil eine Vielzahl von äußeren Teilsegmenten enthalten. In diesem Fall ist eine Targetspur des Targetmaterials auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand von jeder der Vielzahl von äußeren Teilsegmenten angewendet oder ausgebildet. Daher enthält der spritzgegossene äußere Teil eine Targetspur, die auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand des äußeren Teiles zur Aufnahme eines Einschlages von Elektronen aus einem Elektronenstrahl, der durch eine Ka-

thodenbaugruppe zur Erzeugung von Röntgenstrahlen erzeugt ist, ausgebildet ist.

Das oben beschriebene Verfahren erlaubt es für komplexere Targetscheibengeometrien, sie bei geringeren Geräte- und Ausschußkosten einfach herzustellen. Diese komplexeren Targetscheibengeometrien ermöglichen höhere Leistungsspitzen, schnellere Auslegergeschwindigkeiten und höhere Targetscheibendrehgeschwindigkeiten durch geometrische Optimierung. Unterteilte Targetscheiben haben auch den Effekt des Vermeidens von Ringspannungen.

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm einer beispielhaften Ausführungsform eines Verfahrens zum Ausgestalten einer Röntgenröhrentargetbaugruppe 130. Die Röntgenröhrentargetbaugruppe enthält eine Targetscheibe. Die Methode umfaßt das Spritzgießen eines Nabenteiles bei Schritt 132 und das Spritzgießen einer Vielzahl von äußeren Teilsegmenten bei Schritt 134. Jedes der Vielzahl von äußeren Teilsegmenten wird in einem Spritzgießverfahren hergestellt. Bei Schritt 136 wird eine Targetspur eines Targetmaterials auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite eines äußeren Randes jeder der Vielzahl von äußeren Teilsegmenten angebracht oder ausgebildet. Jedes der Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten enthält folglich eine Targetspur, die auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand darauf ausgebildet ist, zur Aufnahme eines Einschlages von Elektronen aus einem Elektronen-

strahl, der durch eine Kathodenbaugruppe zur Erzeugung von Röntgenstrahlen erzeugt wird. Bei Schritt 138 wird die Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten entfernbar miteinander verbunden und entfernbar mit dem spritzgegossenen Nabenteil verbunden. Die Vielzahl von äußeren Teilsegmenten ist entfernbar miteinander an ihren Seiten verbunden und entfernbar mit dem Nabenteil an einem inneren Umfang verbunden, um eine verriegelte Targetscheibe auszubilden.

Verschiedene Ausführungsformen sind oben unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Diese Zeichnungen stellen bestimmte Details von beispielhaften Ausführungen dar, die die Systeme und Verfahren dieser Offenbarung umsetzen. Die Zeichnungen sollten allerdings nicht als Einführung irgendwelcher Begrenzungen in Verbindung mit den in den Zeichnungen gezeigten Merkmalen ausgelegt werden.

Die vorhergehende Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen ist zum Zweck der Darstellung und Erklärung der Offenbarung vorgestellt. Es wird nicht darauf abgezielt, erschöpfend zu sein oder die Offenbarung auf die präzise offenbarte Form zu begrenzen, und Modifikationen und Veränderungen sind im Lichte der obenstehenden Lehre möglich oder können aus der praktischen Umsetzung der Offenbarung gewonnen werden. Die Ausführungsformen wurden gewählt und beschrieben, um die Prinzipien der Offenbarung und ihre praktische Anwendung zu erklären, um einen Fachmann dazu zu befähigen, die Offenbarung in

verschiedenen Ausführungsformen und mit verschiedenen Modifikationen, wie sie in einer besonderen verfolgten Anwendung angemessen sind, zu verwenden.

Während diese Offenbarung unter Bezugnahme auf verschiedene beispielhafte Ausführungsformen beschrieben worden ist, wird der Fachmann einsehen, daß bestimmte Ersetzungen, Änderungen oder Unterdrückungen an den Ausführungsformen vorgenommen werden können, ohne den Geist der Offenbarung zu verlassen. Die voranstehende Beschreibung ist demgemäß nur beispielhaft gemeint und soll nicht den Bereich der folgenden Ansprüche einschränken.

Ansprüche:

1. Röntgenröhrentargetbaugruppen (80) umfassend:

einen spritzgegossenen Nabenteil (84) mit einer zentralen dort hindurchführenden Öffnung zur Befestigung an einem Antriebsschaft;

eine Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96), die entfernbar miteinander verbunden und entfernbar an einem äußeren Umfang (112) des Nabenteiles (84) befestigt sind; und

eine Targetspur (88), die auf einer äußeren Oberfläche (90) auf einer Seite (92) an einem äußeren Rand (94) einer Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96) ausgebildet ist.

2. Röntgenröhrentargetbaugruppen (80) nach Anspruch 1, wobei jede der Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96) zumindest einen seitlichen Lappen (98), der an einer ersten radialen Seite (102) des äußeren Teilsegmentes (96) ausgebildet ist, enthält; und zumindest eine Seitennut (100), die an einer zweiten radialen Seite (104) des äußeren Teilsegmentes (96) ausgebildet ist; wobei der zumindest eine Seitenlappen (98) in die zumindest eine Seitennut (100) an einem benachbarten äußeren Teilsegments (96) paßt, um entfernbar mit der Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96)

zusammen verbindbar zu sein und einen vollständigen äußeren Teil zu bilden.

3. Röntgenröhrentargetbaugruppe (80) nach Anspruch 2, wobei jedes der Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96) weiters zumindest einen Endlappen (106) enthält, der an einem inneren Umfang (108) der äußeren Teilsegmentes (96) ausgebildet ist.

4. Röntgenröhrentargetbaugruppe (80) nach Anspruch 1, wobei der spritzgegossene Nabenteil (84) eine Vielzahl von Endschlitzten (110) enthält, die an einem äußeren Umfang (112) des Nabenteiles (84) ausgebildet ist, und wobei der zumindest eine Endlappen (106) des äußeren Teilsegmentes (96) entfernbar in einen der Vielzahl von Endschlitzten (110) des Nabenteiles (84) einsetzbar ist, um entfernbar die Vielzahl von spritzgegossenen äußeren Teilsegmenten (96) an dem spritzgegossenen Nabenteil (84) zu befestigen.

5. Verfahren (120) zur Ausgestaltung einer Röntgenröhrentargetbaugruppe umfassend:

Spritzgießen eines im wesentlichen ebenen kreisförmigen Nabenteiles mit einer zentralen Öffnung, die mit einem Antriebsschaft (122) verbindbar ist;

Spritzgießen eines im wesentlichen ebenen kreisförmigen äußeren Teiles (124);

entfernbares Befestigen des spritzgegossenen äußeren Teiles an dem spritzgegossenen Nabenteil (126); und

Ausbilden einer Targetspur auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand des spritzgegossenen äußeren Teiles (128).

6. Verfahren (120) nach Anspruch 5, wobei der Schritt des Spritzgießens eines im wesentlichen ebenen kreisförmigen äußeren Teiles (124) das Spritzgießen einer Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmenten enthält.

7. Verfahren (120) nach Anspruch 6, wobei der Schritt des entfernbaren Befestigens des spritzgegossenen äußeren Teiles an dem spritzgegossenen Nabenteil (126) das entfernbare Befestigen der Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmenten aneinander und das entfernbare Befestigen der Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmenten an dem spritzgegossenen Nabenteil enthält.

8. Verfahren (120) nach Anspruch 7, wobei der Schritt des Ausbildens der Targetspur auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand des spritzgegossenen äußeren Teiles (128) das Ausbilden einer Targetspur auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand auf jeder der Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmente enthält.

9. Verfahren (130) zur Ausgestaltung einer Röntgenröhrentargetbaugruppe umfassend:

Spritzgießen eines im wesentlichen ebenen kreisförmigen Nabenteiles mit einer zentralen Öffnung, die mit einem Antriebsschaft (132) verbindbar ist;

Spritzgießen einer Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmente (134);

Ausbilden einer Targetspur auf einer äußeren Oberfläche auf einer Seite auf einem äußeren Rand auf jedem der Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmenten (136); und

entfernbares Befestigen der Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmenten aneinander und entfernbare Befestigen der Vielzahl von im wesentlichen ebenen tortenstückförmigen äußeren Teilsegmenten an dem spritzgegossenen Nabenteil (138).

012411

1

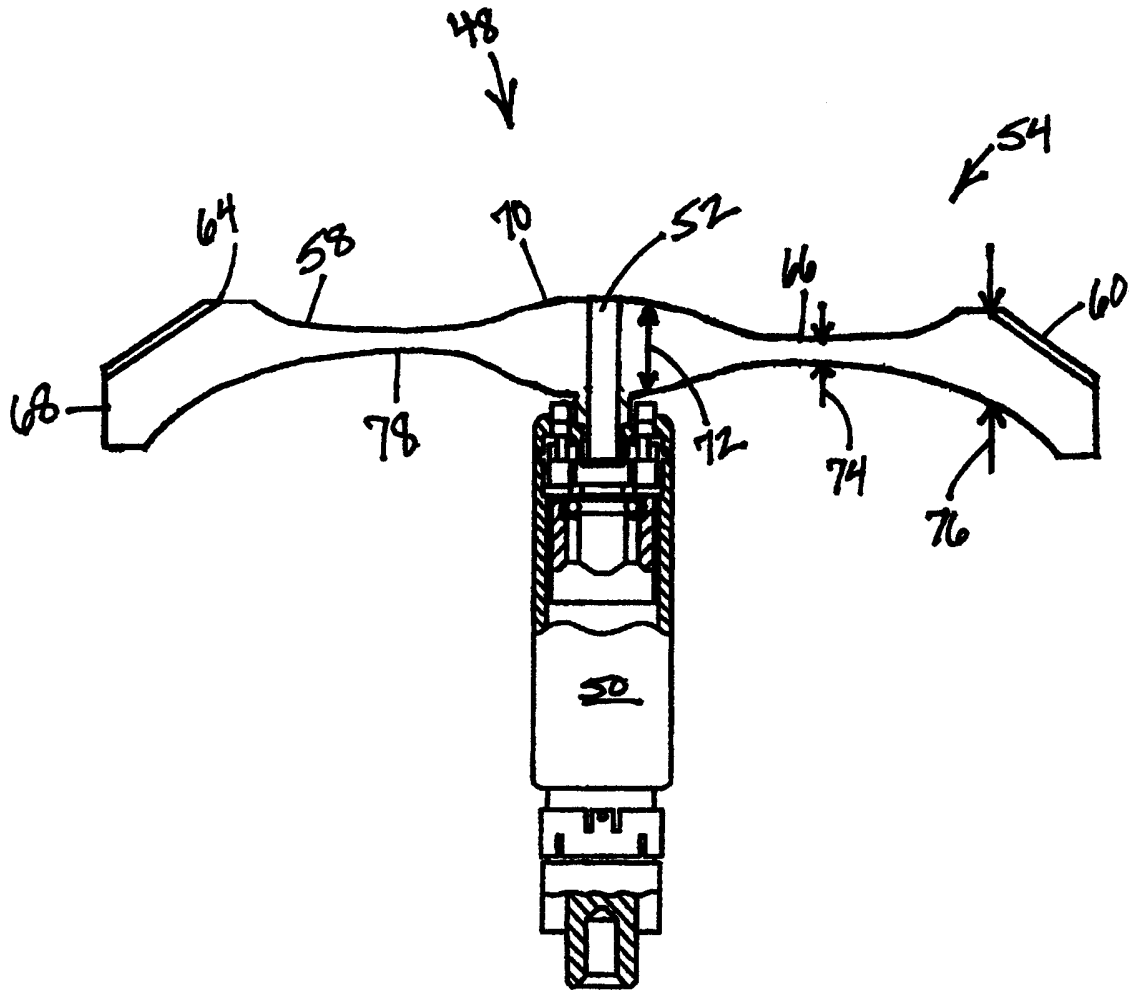


FIG. 2

012411

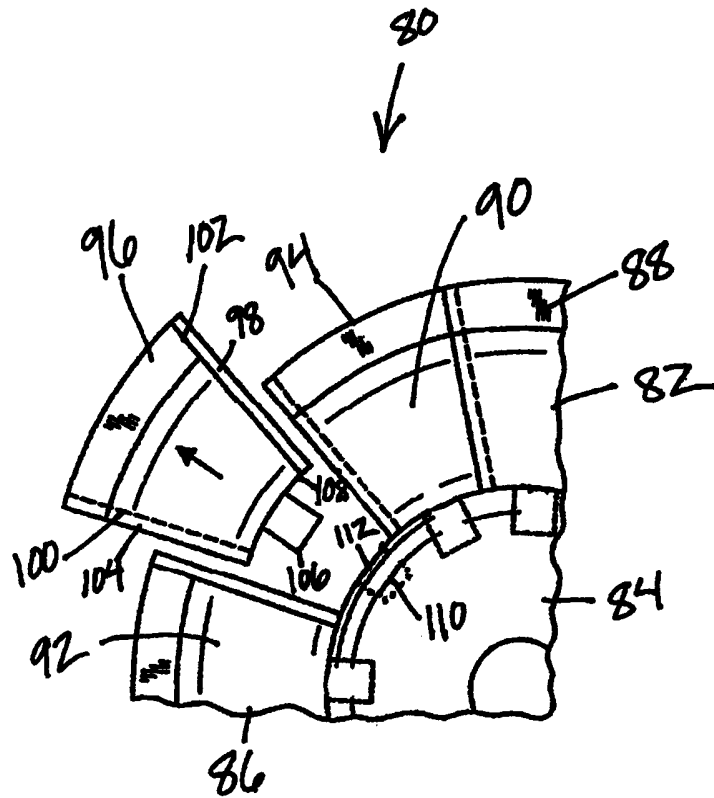


FIG. 3

010411

✓

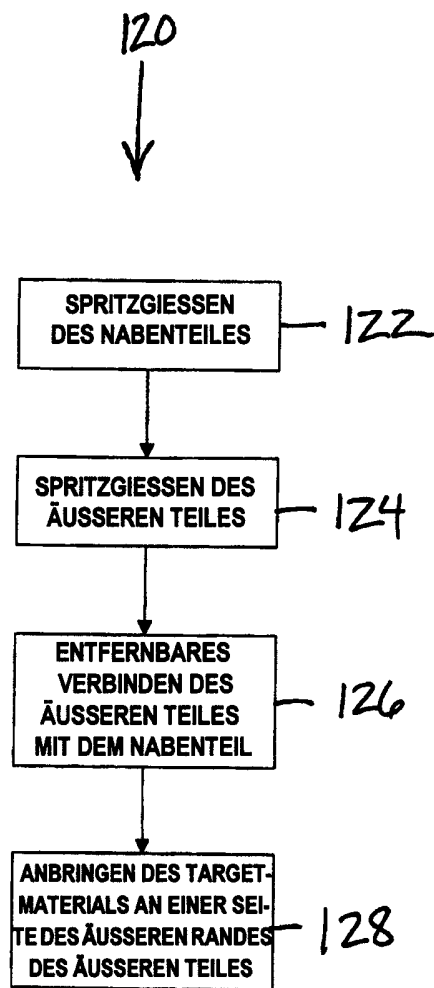


FIG. 4

012411

17

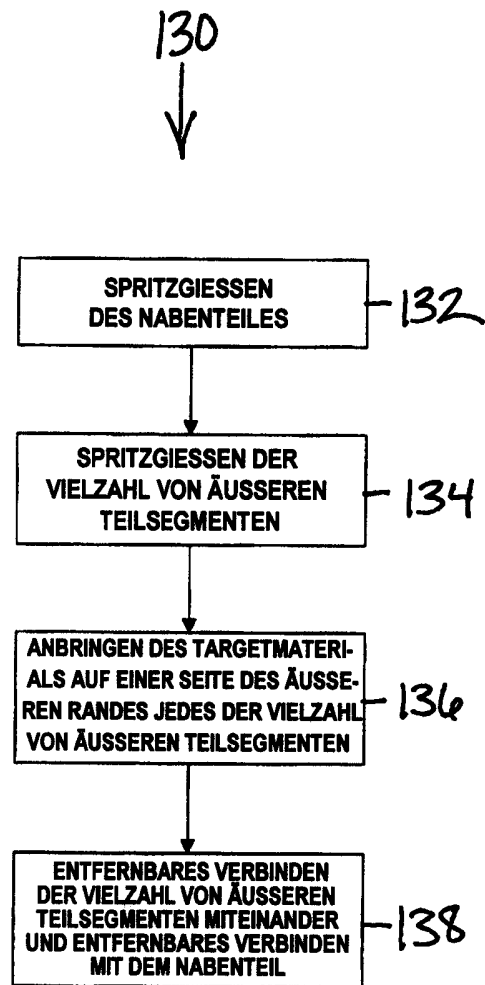


FIG. 5