

ÖZET

BİR RADYASYON KALKANI

- 5 Bu buluş, toksit olmayan, kurşun ve kurşun alaşımlı yapılara göre daha esnek olan ve kullanıcıyı rahatsız etmeyen, radyasyon (x ışını) geçirmeyen bir radyasyon kalkanı ile ilgilidir.

İSTEMLER

- 5 .1. Basalt fiber ile güçlendirilmiş polimer veya katkısız polimer, Ba ya da Bi-tabanlı seramik matrisli ve yüksek atom numaralı element katkılı bir kompozit malzemeden mamul olması **ile karakterize edilen** bir radyasyon kalkanı.
- 10 2. Nano-kristal boyutunda ya da mikro yapıdaki katkı durumunda üretilen yüksek atom numaralı element katkısı **ile karakterize edilen** İstem 1'deki gibi bir radyasyon kalkanı.

TARİFNAME

BİR RADYASYON KALKANI

Teknik Alan

5

Bu buluş, toksit olmayan, kurşun ve kurşun alaşımlı yapılara göre daha esnek olan ve kullanıcıyı rahatsız etmeyen, radyasyon (x ışını) geçirmeyen bir radyasyon kalkanı ile ilgilidir.

10 Önceki Teknik

Günümüzde radyasyon yani x ışınları birçok alanda kullanılmaktadır. X ışınları, elektromanyetik spektrumda; gamma ışınları ve ultraviyole ışınlarının arasında yer almaktadır. X ışınlarının insan sağlığı için bilinen bazı negatif özellikleri yani insan DNA' sında mutasyona sebep olması, içinden geçtiği canlı dokularda tümör gelişimine sebep olması gibi oldukça zararlı etkileri vardır. Ancak, x ışınlarının enerjileri düşürülerek; tıp, kristalografi gibi alanlarda faydalı hizmetleri bulunmaktadır. Ancak tıpta düşük enerjili x ışınına maruz kalan çalışanlar, gelecekte kanser gibi kötü durumlardan etkilenmemek için üzerlerine, içinde kurşun (Pb) ve bileşiklerinin bulunduğu malzemelerden yapılan; kalın ve ağır yapısal özellikleri olan çeşitli koruyucu zırhlar kullanmaktadır. Kurşun (Pb) yapısı gereği x ışınlarını engelleme özelliğine sahip olsa da kurşun (Pb) elementinin insan ve çevre için zararlı etkileri bilinmektedir. Bu sebepler yüzünden, içinde kurşun (Pb) ve bileşiklerini içermeyen ama kurşunun (Pb) x ışını geçirmeme özelliğine sahip; toksit olmayan ve esnek yapıya sahip bir kompozit malzemeden mamul radyasyon kalkanlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Önceki teknikte yapılan çalışmalarda genelde Pb (kurşun) içeriklidir ve yoğunluk nedeniyle alaşımlı ya da alaşımsız radyasyon zırh malzemesinin üretimi

- gerçekleştirilmektedir. Söz konusu zırhlar ağır olmalarının yanı sıra esnek olmadıkları için de kullanışlı değildir. Önceki var olan çözümlerin bir kaçı da nano katkılı PbO şeklindeki çalışmalardır. Nanokristal şeklindeki Pb atomları ya da oksitli bileşenleri mikro yapıya nazaran daha iyi bir koruma sağladığından
- 5 karışımındaki mevcut ağırlığını düşürmek adına bu tarz numuneler ya da Pb ya da PbO içerikli bileşiğin yanı sıra ayrıca birden fazla oksitli metal alaşımları oluşturularak yapıdaki Pb oranı en aza indirgenmeye çalışılmıştır. Bunun yanında Kurşun içerikli olmayan fakat eşdeğer ağırlıklı Tungsten, Bakır, Demir ve benzeri yapılar ya da bunların alaşımları kurşun katkısı ile kullanılmaktadır.
- 10
- Tekniğin bilinen durumunda, Dong Yu (2012) ve arkadaşları nano boyuttaki WO_3 bileşiğini epoksi reçinesine katıklayarak, radyasyon kalkanlama özelliklerini incelemişlerdir. Ran Lie, epoksi reçinesi içine nano boyutta Gd_2O_3 bileşiğini katıklayarak oluşturulan kompozit malzemenin radyasyonu geçirmeme özelliğini
- 15 geliştirmişlerdir. Ayrıca Ran Lie ve arkadaşları basalt fiber katkılı Er_2O_3 katkılı epoksi reçinesinin alüminyumdan (Al) daha etkili radyasyon kalkanlama yaptığını göstermişlerdir. Xiabing Jia ve arkadaşları ise $Ba_2Ta_4O_{15}$, etilen propilen ile matris oluşturarak; üretilen malzemenin radyasyon azaltma katsayısı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır.
- 20
- Tekniğin bilinen durumunda yer alan TR201707064 sayılı patent başvurusuna konu olan buluşta, çalışanların maruz kaldığı radyasyona karşı kullandıkları ekipmanların üretiminde kullanılacak olan nano boyutlu kurşun oksit parçacık ve bizmut oksit katkısı ile x ışını ve/veya gama radyasyonunu zırhlayan bir
- 25 malzemeden bahsedilmektedir. Buluşta bahsedilen kurşun oksit ve bizmut oksit bileşiklerinin nano boyuttaki kristallerini içeren malzeme ile içinde çeşitli kimyasal maddeler barındıran bir hamur katıklanmaktadır. Buluşta bahsedilen malzemenin içindeki Pb ve Bi elementleri farklı oranlarda karıştırılarak; elde edilen numunenin ne kadar milimetre kalınlıkta; radyasyonu yüzde kaçlık bir
- 30 değerde zayıflattığı gösterilmektedir. Ancak buluşta, elde edilen kompozit

numunede kurşun ve bileşiklerinin kullanılması yerine toprak grubu metalleri bileşiklerinin kullanılmasından bahsedilmemektedir.

Buluşun Kısa Açıklaması

5

Bu buluşun amacı, esnek yapısı sayesinde kullanıcıyı uygulama sırasında terletme gibi fiziksel açıdan rahatsız etmeyen ve yapısı gereği kullanıcıya herhangi bir zararı olmayan kompozit malzemeden mamul bir radyasyon kalkanı gerçekleştirmektir.

10

Buluşun diğer amacı, kurşun kadar toksit olmayan, böylelikle insan ve çevre bakımından tam koruma sağlayan bir radyasyon kalkanı gerçekleştirmektir.

15 Buluşun başka amacı, üretim katma değeri bakımından rigid bir yapıya sahip olmadığı için işlenebilirliği kolay olan ve kırılğan bir özellik taşımayan kompozit malzemeden mamul bir radyasyon kalkanı gerçekleştirmektir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

20 Buluş konusu bir radyasyon kalkanı, basalt fiber ile güçlendirilmiş polimer veya katkısız polimer, Ba ya da Bi- tabanlı seramik matrisli ve yüksek atom numaralı element katkılı bir kompozit malzemeden mamuldür.

25 Radyasyon kalkanının üretiminde kullanılan yüksek atom numaralı element katkısı nano-kristal boyutunda ya da mikro yapıdaki katkı durumunda üretilmektedir. Kullanılacak plastik polimer veya kopolimer şeklindedir.

30 Buluş konusu radyasyon zırhının üretiminde kullanılan kompozisyon bizmut ve molibden içerikli kimyasallar ph değeri yaklaşık olarak 4.8 – 6,3 aralığında olmak üzere belli süre karıştırma işlem ve iki aşamalı ısıtım işlem süresi sonrasında hazır

hale gelmektedir. Isıl işlem sıcaklıkları 70 ile 950 °C aralıklarında olacak şekilde kompozisyon tamamlanmıştır. Deney toplam süresi 2 – 20 saat aralığındadır. Aynı zamanda içeriklerin kendileri ve kompozisyonları çalışmalarda değerlendirilmiştir.

5

Buluş konusu radyasyon kalkanının eldesinde kompozit malzemenin kullanılması hem esnek olması ve hem de toksit içerikli olmayışından dolayıdır. Kalkanda kullanılan kompozit malzeme % 85' e kadar katkı oranı içeriği ile oluşturulmaktadır. Söz konusu radyasyon kalkanı 80 kV enerjiye kadar yaklaşık %94 - %97 tutuculuk sağlamakta, 100 kV enerji aralığında ise yaklaşık %89 - %93 enerji aralıklarında zırhlama gerçekleştirmektedir.

10

Buluş konusu bir radyasyon kalkanının çok çeşitli uygulamalarının geliştirilmesi mümkün olup, buluş burada açıklanan örneklerle sınırlandırılmaz, esas olarak istemlerde belirtildiği gibidir.

15