

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-134085

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 3/30	F	9116-2J		
	P	9116-2J		

審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-303217

(22) 出願日 平成5年(1993)11月10日

特許法第30条第1項適用申請有り 1993年5月11日 社団法人日本材料学会発行の「第4回材料の衝撃問題シンポジウム前刷集」に発表

(71) 出願人 391037397

科学技術庁航空宇宙技術研究所長
東京都調布市深大寺東町7丁目44番地1

(72) 発明者 藤沢 良昭

東京都武蔵村山市学園2-36-1 むさしの住宅7-404

(72) 発明者 瀧 将展

東京都調布市深大寺東町7-43-3 航鷹寮内

(72) 発明者 松末 勝利

東京都新宿区住吉町4-1-602

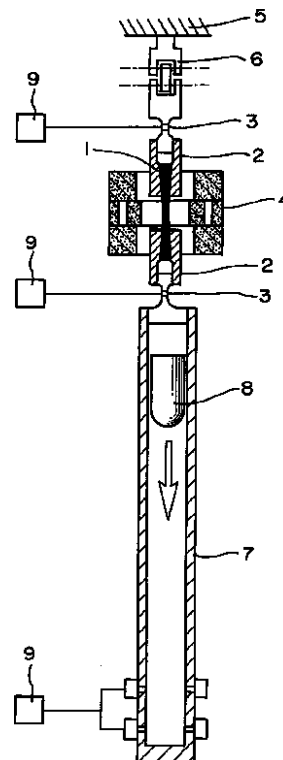
(74) 代理人 弁理士 桑原 英明

(54) 【発明の名称】 引張衝撃試験装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 常温から高温に至る広い温度範囲でセラミックスの引張衝撃破壊時の強度特性を測定可能とする。

【構成】 試験片1の上端をつかむつかみ具2を自在継手6を介して静止部材に支持し、試験片1の下部をつかむつかみ具2に中空円筒管7を吊下し、その内に重錘8を配す。試験片1のまわりに加熱炉4を配す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミック製の試験片の両端に固定されたつかみ具、各つかみ具に設けた歪ゲージ、試験片を加熱する加熱炉、試験片を吊下するよう静止部材と上側つかみ具とを結合させる自在継手、下側つかみ具に吊下された中空管、中空管内を重力落下する錘、および歪ゲージからの信号を少なくとも処理するデータ計測処理、表示装置を有する引張衝撃試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミックス材の引張衝撃試験に最適の引張衝撃試験装置に関する。

【0002】一般に各種材料を実用に供するためには何らかの衝撃強度データを揃える必要がある。従来よりシャルピー衝撃試験のような曲げ強度に基づく衝撃強度評価法が行われてきたが、曲げ衝撃試験では寸法効果の影響評価が困難であるため、同効果の評価が容易な純引張による衝撃試験が必要とされている。ところで、引張試験では供試体材の弾性係数が大きい場合、曲げやねじれの影響を受けやすい。特に高温引張試験においては、供試体の変形ひずみの直接測定が困難なために、正確な衝撃強度の評価が難しい。

【0003】このような引張試験のために使用される試験機として、特開昭 62 - 228133号公報は、互いに反発する電磁力により試験片に負荷をかける手段と、電磁力が負荷パターンに相応すべく電気信号を負荷手段へ供給する負荷パターン設定手段とを有する引張試験機を提案する。さらに、特開平 4 - 65651号公報は、重力落下する重錘をヨークに衝突させ、その際発生する引張力を被試験片に加える試験機、並びに圧縮応力波を被試験体内に通過させた後、被試験体の自由端面において反射させた引張応力波により、被試験体内に引張衝撃応力を作用させる試験機を開示する。

【0004】従前から高温構造に適用可能な材料としてセラミックスは期待視されており、その一般的な熱的、機械的特性に関する情報の必要性は高い。セラミックスの強度特性は、3点曲げ静的強度については各方面で比較的十分なデータの蓄積があり、基本的特性の相互比較によって、材料開発におおいに貢献している。さらに、破壊靱性試験も数多く行なわれてきており、セラミックスの破壊強度が潜在欠陥の伝播開始条件に依存すると考えられる現状では、強度評価のための一定の目安を与えている。

【0005】さて、セラミックスは硬脆材であり、衝撃に対する強度特性を知ることは実用に供する上で大変重要である。しかしながら高温衝撃特性に関しての研究報告は、同種実験が困難であるためほとんど行なわれておらず、現状では動的強度の相対的評価を議論する段階に

さえ至っていない。前述した如き引張試験機は、セラミックス材の高衝撃特性測定のための試験には不向きである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このため、本発明は、単純形状の試験片が使用でき、かつ常温から高温（1500以上）の温度範囲におけるセラミックスの引張衝撃破壊時の強度特性を簡単に、迅速に求めることが可能な引張衝撃試験装置を提供することを、解決すべき課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述した課題を解決するために、セラミック製の試験片の両端に固定されたつかみ具、各つかみ具に設けた歪ゲージ、試験片を加熱する加熱炉、試験片を吊下するよう静止部材と上側つかみ具とを結合させる自在継手、下側つかみ具に吊下された中空管、中空管内を重力落下する錘、および歪ゲージからの信号を少なくとも処理するデータ計測処理、表示装置を有する引張衝撃試験装置を提案する。

【0008】

【作用】本発明による引張衝撃装置は、重力による自然落下を利用し錘を加速、底部に衝突した際の発生衝撃力を試験片に引張衝撃荷重として負荷させ、この際の衝撃力は中空管壁面を伝達し試験片に伝搬する。加熱炉からの熱は試験片に加えられ、試験片をつかむつかみ具に貼付した歪ゲージからのデータを計測処理する。

【0009】

【実施例】試験片 1 は断面円形状にして中央を細くした外周面テーパ状のもので、上下のつかみ具 2、2 の側面に設けたテーパ状スリットを介して、つかみ具 2、2 の中央孔に嵌合され、保持される。つかみ具 2、2 の細径部に歪ゲージ 3、3 を貼付する。歪ゲージ 3、3 からの信号はデータ計測処理、表示装置 9 に送られる。試験片 1 の上部をつかむつかみ具 2 は自在継手 6 を介して静止部材 5 に支持される。試験片 1 の下部をつかむつかみ具 2 は、中空円筒管 7 の上方開口部に固定される。中空円筒管 7 内に重錘 8 を配する。重錘 8 は手動式トリガーにより中空円筒管 7 の底へ落下可能とさせる。重錘 8 の落下速度をフォトセンサー 10 により検知し、この信号をデータ計測処理、表示装置 9 に送る。

【0010】本発明による引張衝撃試験装置のより詳細な構成を述べる。つかみ具 2 に吊下した中空円筒管 7（S45C製）の中に錘 8 を規定高さに固定治具によりセット、手動式トリガーにより落下せしめると、錘 8 は重力落下し管 7 の底部に一定速度にて衝突する（速度偏差は 2%以下）。この際の衝撃力は中空管 7 の壁面を伝わり最終的に試験片 1 に伝搬する。中空管 7 は鉛直軸回りの回転に対し無拘束であるため、試験片 1 には原理的に捩れ荷重は加わることはない。錘 8 の終端速度は、中空管 7 の下部に設けられた光学式センサー 10 により検

出される。センサー 1 0 は 2 組の発光ダイオード・フォトセンサー系により構成され、2 条の平行光間における錘の横断時間差により直接、速度を算出する。

【0011】また、高温試験においては、試験片 1 に加わる荷重は直接計測できないため、下部および上部のつかみ具 2、2（いずれも黄銅製）近傍に設けられた垂鈴状荷重計測部（S 4 5 C 製、断面は真円形）で各々の衝撃力（歪み値を動歪計 - デジタル式の計測器にて取得、計測点での軸方向の縦剛性から荷重値に変換）を計測することにより、試験片破断に伴う衝撃パラメータを求める。各つかみ具 2、2 は自在継手 6 を介し曲げ荷重を回避するとともに、荷重計測部では軸に対する曲げの影響を考慮し金属箔式歪ゲージ 3、3（1 軸式、ゲージ長 2 mm、1 2 0 °）を円周上に 1 2 0 ° 毎に貼付、この 3 点の測定値の相互差から曲げ荷重の有無とその方向を確認して測定値の信頼性維持を図る。

【0012】試験片の加熱は出力 4 kVA の交流 4 灯式赤外線反射式イメージ炉 4 を用い、常温より 1 6 0 0 ° までの制御を行なう。試験片 1 の表面には、赤外線吸収率

を高めるとともに一様に加熱するため赤外線吸収塗料（Pyromark 2500）を噴霧塗装後、低温で熱処理を行なう。なお、試験片温度は J I S - R 型熱電対によりモニターし、加熱平衡温度にて試験を行なう。

【0013】

【効果】本発明の装置は、試験片破断に至るまで著しい曲げ荷重を試験片に発生させることはなく、引張衝撃試験装置として有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による引張衝撃試験装置の一例の断面図である。

【符号の説明】

- 1 試験片
- 2 つかみ具
- 3 歪ゲージ
- 4 加熱炉
- 6 継手
- 7 中空円筒管
- 9 データ計測処理、表示装置

【図 1】

